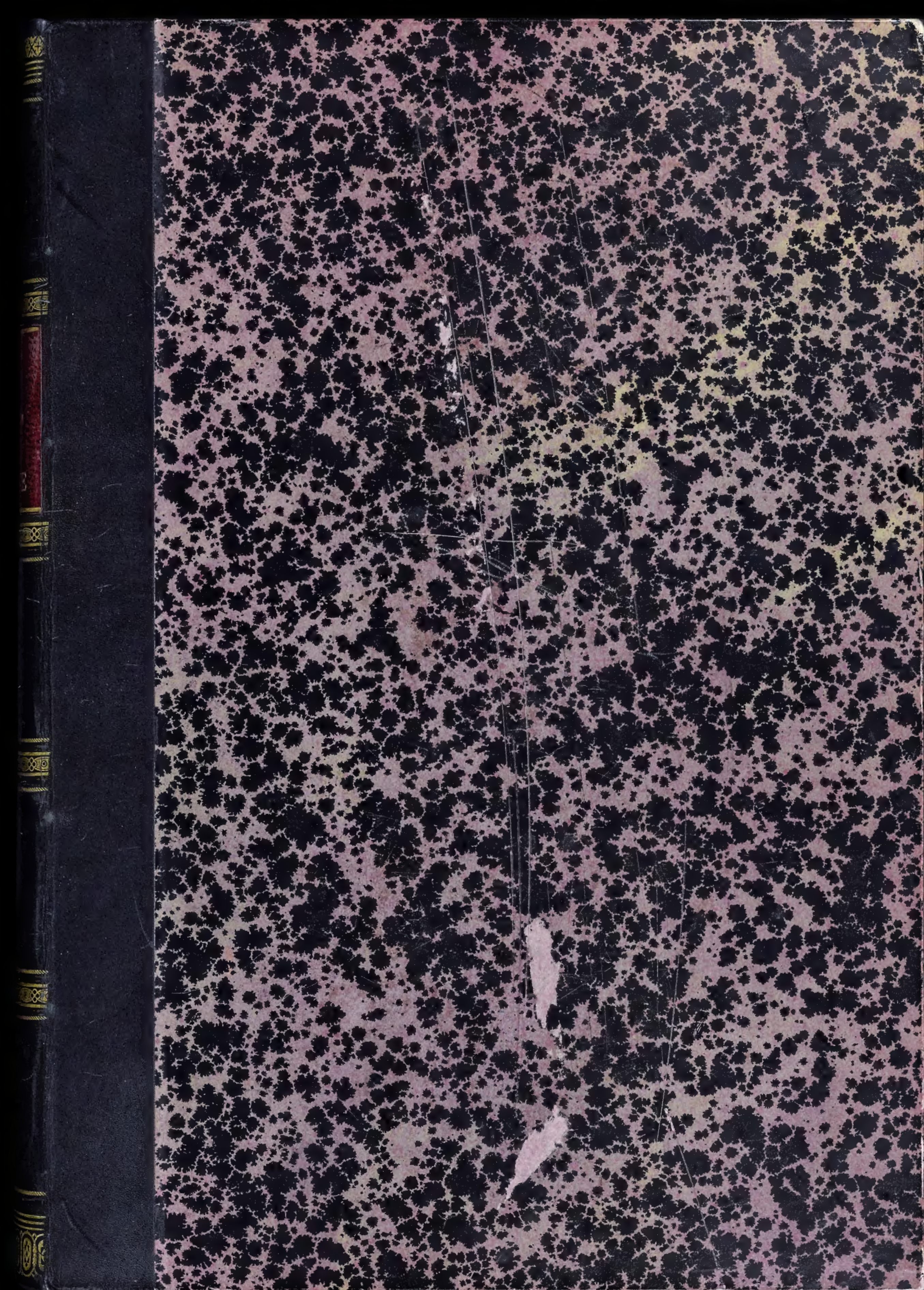


VOYAGE D'EXPLORATION

EN

INDO-CHINE

CORBEIL. — TYPOGRAPHIE ET STÉRÉOTYPIE DE CRÉTÉ FILS.

VOYAGE D'EXPLORATION

EN

INDO-CHINE

EFFECTUÉ

PENDANT LES ANNÉES 1866, 1867 ET 1868

PAR UNE COMMISSION FRANÇAISE

PRÉSIDÉE PAR M. LE CAPITAINE DE FRÉGATE

DOUDART DE LAGRÉE

ET PUBLIÉ PAR LES ORDRES DU MINISTRE DE LA MARINE

SOUS LA DIRECTION DE M. LE LIEUTENANT DE VAISSEAU

FRANCIS GARNIER

AVEC LE CONCOURS DE M. DELAPORTE, LIEUTENANT DE VAISSEAU

Et de MM. JOUBERT et THOREL, médecins de la Marine

MEMBRES DE LA COMMISSION

OUVRAGE ILLUSTRÉ

DE 250 GRAVURES SUR BOIS D'APRÈS LES CROQUIS DE M. DELAPORTE

ET ACCOMPAGNÉ D'UN ATLAS

TOME SECOND

PARIS

LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie

79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1873

OBSERVATIONS

ASTRONOMIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES

PAR M. FRANCIS GARNIER





OBSERVATIONS

ASTRONOMIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES

PAR M. FRANCIS GARNIER

I

ÉLÉMENTS DU TRAVAIL GÉOGRAPHIQUE.

1° Positions déterminées astronomiquement.

Les instruments dont disposait la Commission consistaient en un théodolite boussole, un cercle répétiteur, un horizon artificiel, un chronomètre et deux compteurs. Le dernier état absolu des montres a été calculé le 11 juillet 1866, à Cratieh (Sala du roi), dont la position prise sur la carte de Cochinchine 1867 (Manen, Vidalin, Héraud), est $\left\{ \begin{matrix} 12^{\circ}\ 28'\ 00''\ \text{Lat N.} \\ 103\ \ 41\ \ 30\ \ \text{Long. E.} \end{matrix} \right\}$ de Paris.

1. *Sombor*. Cour de la maison du gouverneur à la pointe même du fleuve. Position adoptée $\left\{ \begin{matrix} 12^{\circ}\ 48'\ 00''\ \text{N.} \\ 103\ \ 38\ \ 38\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$. La latitude de ce point n'a pu être obtenue que par une observation d'étoile très-incertaine. La longitude varierait en temps de — $1^s,3$ pour + 1′ de variation sur cette latitude.

De Sombor, le relèvement astronomique de la petite colline dite Pnom Chi, le seul point saillant qu'offre l'horizon, a été trouvé au théodolite de N. 65° 52′ 0″.

2. *Stung Treng* $\left\{ \begin{matrix} 13^{\circ}\ 32'\ 14''\ \text{N.} \\ 103\ \ 34\ \ 15\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$. Les observations ont été faites à l'embouchure d'un petit arroyo situé à deux milles de la pointe rive gauche du confluent du grand fleuve et de la rivière d'Attopeu. L'étude de la marche des montres en ce point a révélé les variations considérables causées par les trépidations et les chocs brusques d'une pénible navigation en barque, et par les orages et l'élévation de température ressentis pendant le trajet. Une seconde excursion faite de Bassac au mois de novembre a permis de recalculer avec plus de précision la longitude de Stung Treng et de rapporter ce point au méridien de Bassac. L'intervalle très-faible écoulé entre le départ de Bassac et l'arrivée à Stung Treng, l'égalité de la température, le courant favorable qui emportait la barque sans la soumettre à aucun choc, l'identité des marches calculées aux deux

extrémités du parcours permettent de considérer cette seconde détermination comme très-exacte.

La latitude de Stung Treng est la moyenne des résultats obtenus par une hauteur méridienne de lune prise le 22 juillet, et par deux séries de circumméridiennes de soleil [1], observées le 9 et le 10 novembre. Je la crois approchée à 10″.

3. *Khon* $\left\{\begin{matrix} 13^\circ\ 58'\ 02''\ \text{N.} \\ 103\ \ 31\ \ 00\ \ \text{E.} \end{matrix}\right\}$. Le point d'observation est situé sur la côte Nord-Ouest de l'île, au Sala construit près du village. La longitude a été déterminée comme la précédente en partant de Bassac pour redescendre le fleuve. La latitude a été obtenue par une série de circumméridiennes du soleil prise le 6 novembre.

4. *Khong* $\left\{\begin{matrix} 14^\circ\ 06'\ 20''\ \text{N.} \\ 103\ \ 25\ \ 37{,}5\ \text{E.} \end{matrix}\right\}$. Sala sur le bord du fleuve, à 100 mètres au Sud du logement du gouverneur. Position déterminée comme la précédente.

Il a de plus été fait sur le sommet d'une petite colline (Phou Hin Khong), située à deux milles au N. 62° 19′ O. du campement, une station au théodolite. Voici les données qui n'ont pu être encore utilisées, faute d'un second relèvement :

Groupe des montagnes dites de Fer (province de Tonly Repou), arête Ouest.	S. 20° 15′ 00″ O.
Coupure au milieu du groupe.	S. 18 19 40 O.
Même groupe, arête Est.	S. 15 42 40 O.
Piton en second plan et à l'Est des montagnes de Fer.	S. 14 18 00 O.
Sommet le plus élevé d'un autre groupe montagneux dans le N.-O. du précédent. . . .	S. 71 30 20 O.
Mamelon isolé entre les deux chaînes. . . .	S. 35 05 00 O.

5. *Bassac* $\left\{\begin{matrix} 14^\circ\ 54'\ 20''\ \text{N.} \\ 103\ \ 27\ \ 30\ \ \text{E.} \end{matrix}\right\}$. Sala du roi sur les bords du fleuve, vis-à-vis le logement du roi.

A partir de Stung Treng, une longue maladie m'a empêché de suivre la marche des montres, et j'ai dû, en arrivant à Bassac, profiter du très-long séjour que la Commission a fait en ce point pour essayer de le déterminer directement à l'aide des distances lunaires.

La moyenne de vingt-cinq distances [2] orientales du soleil à la lune a donné pour longitude sur Paris $6^h\ 53^m\ 44^s$;

La moyenne de dix-neuf distances occidentales, $6^h\ 53^m\ 59^s$;

La moyenne de dix séries d'étoiles en nombre égal à l'Est et à l'Ouest, $6^h\ 53^m\ 47^s$.

Le chiffre définitivement adopté après discussion de ces différents résultats a été de $6^h\ 53^m\ 50^s$.

J'estime cette longitude approchée à 6^s en temps, c'est-à-dire à un mille et demi environ. Toute correction qui lui serait apportée devrait être faite également dans le

[1] Les séries de circumméridiennes que j'ai employées sont toutes de six hauteurs, chacune d'elles croisée trois fois au cercle, prises en nombre égal avant et après le passage au méridien.

[2] Chaque distance a été croisée cinq fois au cercle.

même sens aux longitudes de Stung Treng, Khon et Khong, et aux positions qui vont suivre jusqu'à Luang Prabang exclusivement.

La latitude de Bassac a été déterminée par quinze jours d'observations circumméridiennes solaires. Je l'estime approchée à moins de 5″ de degré.

Il a été fait à Bassac plusieurs stations azimutales et des calculs de hauteur des principaux sommets qui se trouvent à l'Ouest.

6. *Chutes du Se Don* { 15° 20′ 20″ N. / 103 23 30 E. }. Le point d'observation est situé au milieu des rizières de la partie Sud-Ouest de l'île des Chutes, assez près du bras Ouest de la rivière. Les éléments du calcul sont deux hauteurs horaires et l'intervalle. Le compteur apporté pour cette courte excursion a été comparé avec soin au départ et à l'arrivée au chronomètre laissé à Bassac, et dont la marche était rigoureusement connue.

Le dernier état absolu des montres sur le temps moyen de Bassac a été pris le 25 décembre 1866, jour du départ de l'Expédition de ce point.

7. *Étranglement du fleuve au Nord de Bassac* 15° 01′ 05″ N. Il a été observé le 26 décembre des circumméridiennes du soleil sur la rive droite du fleuve, au point où le pic dit Phou Phlong vient resserrer et réduire à 5 ou 600 mètres la largeur du fleuve.

8. *Phou Salao* { 15° 04′ 30″ N. / 103 24 37 E. }. Point culminant de la montagne. La latitude de ce sommet a été conclue par l'estime de la précédente. Pour + 1′ de variation, il faudrait corriger la longitude de — 2^s, 9 en temps. Celle-ci a été conclue des hauteurs horaires qui ont servi à calculer les azimuts des points culminants relevés au théodolite sur le sommet de la montagne le 27 décembre. Voici les relèvements astronomiques qui pourraient servir à des déterminations ultérieures :

Phou Toun cai.	S. 26° 00′ 19″ O.	
Phou Padang.	S. 43 16 54 O.	
Phou Lôn.	S. 59 18 44 O.	
Phou Phay (sommet le plus Sud).	S. 19 09 49 O.	en arrière-plan des montagnes précédentes.
Phou Lao.	S. 34 10 44 O.	*id.*

Toutes ces montagnes paraissent être le prolongement dans l'Ouest du massif de Bassac.

La hauteur de Phou Salao a été donnée par le baromètre ; elle est de 251 mètres au-dessus du niveau du fleuve.

9. *Ban Heuong Sai* { 15° 16′ 15″,0 N. / 103 15 07, 5 E. }. Cour de la Pagode située sur les bords du fleuve. La détermination par hauteurs horaires est du 29 décembre, quatre jours après le départ de Bassac, et l'accord des montres reste parfait. La latitude a été donnée par une série de circumméridiennes solaires prise le même jour.

10. *Premier rapide du Se Moun* { 15° 18′ 20″ N. / 103 03 22 5 E. }. Même détermination que la précédente, faite le 31 décembre. Le point d'observation est situé près de la rive gauche de la rivière, vis-à-vis la pointe Est de l'île qui forme le rapide, et Nord et Sud avec la borne qui indique la limite des provinces de Bassac et d'Oubôn.

11. *Oubôn* $\left\{ \begin{matrix} 15^{\circ}\ 14'\ 00''\ \text{N.} \\ 102\ \ 28\ \ 15\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$. La marche des montres calculée à l'arrivée a indiqué une légère accélération survenue depuis le départ de Bassac dont il a été tenu compte. La latitude a été donnée par des circumméridiennes solaires observées le 7 et le 8 janvier.

Le point d'observation est le logement de l'Expédition, situé dans la plaine qui entoure la ville au Nord, à trois-quarts de mille environ de la rive droite du Se Moun.

12. *Excursion d'Oubôn à Angcor*. Dans cette excursion faite à pied, je n'ai disposé que d'une montre et d'une boussole. Les distances parcourues, estimées au pas et décomposées suivant la méridienne et la perpendiculaire, ont donné les coordonnées estimées de chacun de ces points par rapport à l'autre. D'un autre côté, ces coordonnées peuvent s'obtenir directement par le calcul, les deux positions d'Angcor et d'Oubôn étant déterminées par l'observation. Si j'appelle x et y ces coordonnées, L, L', l, l', les latitudes et les longitudes des deux points extrêmes du parcours, ρ, ρ' les rayons de courbure de la méridienne et de la perpendiculaire à Angcor pris comme origine des coordonnées, j'aurai :

$$x = (l' - l) \cos \mathrm{L}' \rho' \sin 1'', \tag{1}$$

$$y = (\mathrm{L}' - \mathrm{L}) \rho \sin 1'' - \frac{\sin 1''}{2} (l' - l)^2 \cos^2 \mathrm{L}' \operatorname{tg} \left(\mathrm{L} + \frac{y}{\rho \sin 1''} \right). \tag{2}$$

ou, sans erreur appréciable :

$$y = (\mathrm{L}' - \mathrm{L}) \rho \sin 1'' - \frac{\sin 1''}{2} (l' - l)^2 \cos^2 \mathrm{L}' \operatorname{tg} \mathrm{L}.$$

La position d'Angcor (citadelle) (carte de Cochinchine, 1867) est $\left\{ \begin{matrix} 13^{\circ}\ 18'\ 09''\ \text{N} \\ 101\ \ 32\ \ 30\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$.

En effectuant le calcul indiqué ci-dessus, on trouve pour les coordonnées vraies d'Oubôn sur Angcor $\left\{ \begin{matrix} x = 101{,}522\ \text{m.} \\ y = 213{,}601 \end{matrix} \right\}$.

Les coordonnées estimées ont été trouvées de $\left\{ \begin{matrix} 100{,}122\ \text{m.} \\ 209{,}892 \end{matrix} \right\}$. Les différences en moins qu'elles présentent sur les coordonnées vraies sont très-sensiblement proportionnelles, et on peut admettre qu'elles ne proviennent que d'une estimation trop faible de la vitesse de marche. En faisant subir une correction proportionnelle aux coordonnées estimées des points intermédiaires du parcours, on pourra donc en conclure assez exactement la latitude et la longitude de ces derniers. Les formules (1) et (2) donnent en effet :

$$l' = l \pm \left(\frac{x}{\rho \sin 1''} \right) \frac{1}{\cos \mathrm{L}'},$$

$$\mathrm{L}' = \mathrm{L} \pm \frac{y}{\rho \sin 1''} - \frac{\sin 1''}{2} \left(\frac{x}{\rho \sin 1''} \right)^2 \operatorname{tg} \left(\mathrm{L} \pm \frac{y}{\rho \sin 1''} \right).$$

Le calcul du dernier terme de la latitude est toujours négligeable.

C'est ainsi qu'il a été trouvé pour les chefs-lieux des cinq provinces traversées dans le cours de cette excursion, les positions suivantes, que j'estime approchées à 1' environ en latitude et en longitude.

Si Saket.	{ 15° 03′ N. / 101 57 E. }
Còcan	{ 14 38 N. / 101 50 E. }
Sankea	{ 14 31 N. / 101 31 E. }
Sourén	{ 14 47 N. / 101 06 E. }
Tchoncan.	{ 13 52 N. / 101 13 E. }

Ce mode de calcul a été employé dans la suite pour toutes les excursions dont les points extrêmes pouvaient être déterminés par l'observation. L'habitude d'un pas uniforme et le choix de bons points de repère pour les directions lui ont donné quelquefois une précision remarquable. Ce calcul n'est plus applicable quand on revient au point même d'où l'on est parti, comme dans les excursions d'Attopeu et de M. Phong faites par le commandant de Lagrée. L'un des termes du rapport s'évanouit, et il n'est plus possible de connaître la vitesse réelle de la marche.

13. *Pagode d'Angcor* { 13° 19′ 45″ N. / 101 33 35 E. }. Tour centrale. Cette position déterminée au mois de juin pendant le premier séjour de la Commission repose sur les positions des sommets du mont Bok { 13° 23′ 46″ N. / 101 40 15 E. }, du mont Crôm { 13° 14′ 03″ N. / 101 30 45 E. } et de Pn. Coulén { 13° 25′ 49″ N. / 101 51 54 E. }, données par la carte de Cochinchine 1867, et relevées au théodolite de ce point.

14. *Kemarat* { 16° 03′ 03″ 0 N. / 102 48 07 5 E. }. Ce point a été déterminé par M. Delaporte. La latitude résulte de trois séries circumméridiennes solaires, la longitude a été donnée par les montres sur Bassac. Le lieu d'observation était situé sur les bords du fleuve, près de l'extrémité Est du village.

15. *Ban Mouk* { 16° 32′ 18″ / 102 18 30 }. Ce point a été déterminé comme le précédent par M. Delaporte. Le campement de l'Expédition était à l'extrémité Nord du village, près de l'embouchure du Huei Mouk. La longitude a été déterminée par les montres, la latitude par deux séries de circumméridiennes du soleil.

16. *Lakon* { 17° 23′ 14″ N. / 102 20 40 E. }. (M. Delaporte.) Le lieu d'observation était le campement, placé à l'extrémité Sud du village. La latitude a été obtenue par plusieurs séries de circumméridiennes solaires. Longitude par les montres.

17. *Peunom* 16° 56′ 01″ N. (M. Delaporte.) Une hauteur méridienne du soleil. Lieu d'observation situé près de la rive, sur la chaussée qui sert d'avenue au monument de Peunom.

18. *Houten* { 17° 34′ 10″ N. / 102 10 30 E. }. (M. Delaporte.) Sala sur les bords du fleuve, vis-à-vis l'embouchure du Hin Boun. Latitude par deux séries de circumméridiennes solaires. Longitude par les montres.

19. *Saniaboury* { 17° 40′ 00″ N. / 100 01 00 E. }. Sala situé dans l'intérieur de l'angle du Soumkam et du grand fleuve. A partir de ce point (14 mars), l'élévation du soleil ne permet plus d'observer sa hauteur méridienne à l'horizon artificiel, et les latitudes n'ont plus en général la même précision. Celle de Saniaboury a été calculée par deux hauteurs horaires et l'intervalle.

20. *Ponpissay* { 18° 01′ 00″ N. / 100 39 00 E. }. Sala sur les bords du fleuve, à 800 mètres en aval de l'embouchure du H. Leuong. La latitude a été obtenue par une bonne série de

circumméridiennes lunaires prise le 24 mars. La marche des montres est restée régulière et permet de compter sur la longitude.

21. *Nong Kay* { 17° 55′ 00″ N. 100 21 00 E. }. Sala sur les bords du fleuve, à un kilomètre en aval de la demeure du gouverneur. La latitude a été calculée par deux hauteurs et l'intervalle. La marche des montres commence à accuser quelques perturbations.

22. *Xieng Cang* 17° 54′ 00″ N. Obtenue par une hauteur méridienne de Saturne. C'est la seule observation que le temps ait permis de faire en ce point.

23. *Pak Lay* { 18° 12′ 26″ N. 99 10 00 E. }. La latitude repose sur une hauteur méridienne de lune, prise le 18 avril. Les difficultés de navigation rencontrées depuis Nong Kay ont amené des perturbations graves dans la marche des montres, et la longitude de Pak Lay doit être considérée comme l'une des plus incertaines de la carte.

24. *Luang Prabang* { 19° 54′ 20″ N. 99 45 00 E. }. La latitude résulte de trois hauteurs méridiennes de lune, la longitude de six séries de distances occidentales du soleil à la lune. Cette longitude est probablement trop faible. La durée du séjour de la Commission n'a pas permis d'observer des distances orientales et d'achever la triangulation commencée autour de la ville. La multiplicité des sommets qui l'entourent et la difficulté d'une désignation exacte enlèvent tout intérêt à la liste des nombreux relèvements astronomiques calculés en ce point. Le campement de la Commission était établi sur le versant Sud-Ouest du petit mamelon qui s'élève au centre de la ville. A Luang Prabang, les montres reprennent une assiette normale qu'elles conservent quelque temps, et les deux points suivants peuvent être considérés comme bien placés par rapport au méridien de cette ville.

25. *Pak Bén* { 19° 53′ 00″ N. 98 44 30 E. }. Point d'observation situé sur la berge du fleuve, à très-peu de distance en aval du confluent du Nam Bén. La latitude a été donnée par une hauteur méridienne de Saturne, la longitude par les montres sur Luang Prabang.

26. *Xieng Khong* { 20° 17′ 00″ N. 98 03 00 E. }. Sala sur les bords du fleuve, un peu en amont de l'embouchure de l'arroyo qui traverse le village. La latitude a été calculée par deux hauteurs horaires et l'intervalle, la longitude par les montres sur Luang Prabang.

27. *Rapide Tang Din* 20° 34′ 20″ N. Rive droite du fleuve. Hauteur méridienne de lune prise le 17 juin.

28. *Muong Lim* { 20° 43′ 20″ N. 97 45 00 E. }. Extrémité Sud du village. La latitude a été calculée par deux hauteurs horaires. La longitude a été donnée par une seule distance orientale du soleil à la lune, et est par suite très-incertaine. Le transport par terre des montres, par des chemins affreux, et le long temps écoulé depuis le départ de Xieng Khong ne permettent d'avoir aucune confiance dans leurs indications.

29. *Paléo* { 20° 48′ 00″ N. 97 59 00 E. }. Pagode du village. Deux hauteurs et l'intervalle. Les difficultés de transport et de marche rendent toujours assez incertains les résultats accusés par les montres, malgré le faible intervalle de temps écoulé depuis M. Lim.

30. *Siemlap* { 20° 50′ 00″ N. 98 11 30 E. }. Pagode du village. Deux hauteurs et l'intervalle. Même observation que ci-dessus.

31. *B. Passang* { 21° 07′ 30″ N. 98 05 30 E. }. Pagode du village. Deux hauteurs et l'intervalle.

Ce point a été déterminé en longitude sur M. Yong, dont il n'est séparé que par une très-faible distance.

32. *Muong Yong* { 21° 11′ 10″ N. / 98 00 30 E. }. Sala à l'entrée du village. Le séjour fait en ce point a permis de prendre huit séries de distances occidentales du soleil à la lune et de régler les montres avec le plus grand soin. La latitude a été obtenue par une hauteur méridienne de lune.

33. *Muong You* { 21° 22′ 00″ N. / 98 14 00 E. }. Sala sur la rive droite du Nam Leui. Détermination par des hauteurs horaires.

34. *Muong Long* { 21° 35′ 20″ N. / 98 22 00 E. }. Sala sur la rive gauche du Nam Nga, près du pont en pierre jeté sur ce cours d'eau. La latitude provient d'une hauteur méridienne du soleil prise le 27 septembre, premier jour où son observation à l'horizon artificiel est redevenue possible. Quatre séries de distances orientales ont été également calculées en ce point. La marche régulière constatée pour les montres depuis Muong Yong a permis de combiner ces distances orientales avec les distances occidentales observées dans ce dernier point. Ces dernières rapportées au méridien de Muong Long, à l'aide du changement en longitude fourni par les montres, ont pour moyenne $6^h.33^m 13^s$; la moyenne des distances de Muong Long est de $6^h\ 33^m\ 43^s$. La longitude définitive de ce dernier point sera donc de $6^h\ 33^m\ 28^s$, et c'est d'elle que l'on a conclu les longitudes de Muong Yong, Muong You et de B. Passang.

Il a été fait une station azimutale au pied du *Tât* qui domine Muong Long. Pour les mêmes raisons qu'à Luang Prabang, il est inutile d'en donner les résultats.

35. *Xieng Hong* { 22° 00′ 18″ N. / 98 28 00 E. }. Pagode dite Wat Tchien Lan, au Sud de la nouvelle ville. La latitude est le résultat de deux séries de circumméridiennes solaires prises le 2 et le 3 octobre. La longitude a été donnée par les montres dont les résultats restent très-concordants et dont la marche n'a pas varié. Mac Leod a donné pour le même point la position de { 21° 58′ N. / 100 39 E. } Greenwich ou 98° 19′ E. Paris. Cette dernière longitude me paraît trop faible, mais la latitude reste très-exacte, car le point d'observation de Mac Leod était situé deux milles plus au Sud, sur l'emplacement aujourd'hui abandonné de l'ancienne ville.

36. *Xieng Neua* 22° 28′ 15″ N. Pagode du village. Observation de la hauteur méridienne du soleil le 12 octobre.

37. *Muong Pang* 22° 30′ 25″ N. Centre du village. Hauteur méridienne solaire du 13 octobre.

38. *Nang Sang Ko* 22° 33′ 40″ N. Centre du village. Hauteur méridienne solaire du 14 octobre.

39. *Se-mao* tong tche [1] { 22° 47′ 18″ N. / 98 43 00 E. }. Hauteur méridienne solaire ; longitude par les montres, dont la marche reste satisfaisante. Le lieu d'observation est la pagode dite *Kouan in kong*, située hors des murs, à 800 mètres dans le S.-S.-O. de la porte Sud de la ville.

40. *Pou-eul* fou { 23° 03′ 26″ N. / 98 47 00 E. }. Hauteur méridienne solaire et montres. Le lieu d'observation est la pagode dite *Kouan chen kong*, située dans la partie Nord de la

[1] Les mots écrits en romain à la suite des noms des villes chinoises indiquent le rang ou le titre des mandarins qui les administrent.

ville. Biot, dans son *Dictionnaire des noms géographiques de l'empire chinois*, donne pour la position de ce point calculée d'après les cartes des jésuites $\left\{ \begin{matrix} 23^\circ\ 02'\ \text{N.} \\ 98\ \ 50\ \ \text{E} \end{matrix} \right\}$.

41. *Tong-kouan* $\left\{ \begin{matrix} 23^\circ\ 17'\ 54''\ \text{N.} \\ 99\ \ 40\ \ 00\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$. Pagode du village. Hauteur méridienne du soleil, montres et distances lunaires.

42. *Yuen-kiang* tcheou $\left\{ \begin{matrix} 23^\circ\ 36'\ 40''\ \text{N.} \\ 99\ \ 47\ \ 30\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$. Pagode dite *Ti tchang che* ou Temple de l'esprit de la terre. Trois hauteurs méridiennes du soleil, montres et distances lunaires. Ce point a été déterminé par les pères Fridelli et Bonjour, et serait placé d'après eux par $\left\{ \begin{matrix} 23^\circ\ 36'\ 00''\ \text{N.} \\ 99\ \ 49\ \ 50\ \ \text{E.} \end{matrix} \right\}$. La faible différence en longitude que présentent ces deux déterminations ne tarde malheureusement pas à s'accuser bien davantage dans les positions suivantes. Je ne puis donner qu'avec réserve des positions déterminées rapidement, dans des circonstances de marche et de séjour extrêmement défavorables, et qui ne sont presque toutes que des moyennes assez incertaines entre les résultats combinés de l'estime, des montres et des distances lunaires. Cependant les positions relatives des points rapprochés du parcours de la Commission présentent une certitude suffisante pour permettre de reconnaître d'assez graves erreurs dans les déterminations des jésuites. La méthode des triangles dont ils se sont servis demande des précautions infinies et des instruments plus parfaits que ceux dont ils disposaient, et elle ne pouvait leur donner des résultats bien précis. Ils ont, il est vrai, rectifié parfois leur triangulation par l'observation directe des latitudes, et l'on distingue bien vite les points qui ont été ainsi déterminés de ceux dont la latitude n'a été calculée que par la méthode générale ; mais les longitudes semblent ne reposer que sur de très-rares et très-incertaines observations d'éclipses, faites en des points très-éloignés les uns des autres. En résumé, dans les régions frontières comme le Yun-nan, où ces géographes consciencieux n'avaient pas, comme dans l'intérieur de la Chine, l'occasion de redéterminer plusieurs fois le même point par différents itinéraires, les résultats de leur triangulation ont dû être souvent très-médiocres.

On comprendra par suite qu'il soit à peu près impossible d'appliquer aux déterminations des jésuites une règle générale analogue à celle formulée déjà depuis longtemps par quelques cartographes, à savoir, que les longitudes orientales par rapport au méridien de Pékin sont trop fortes, et les longitudes occidentales trop faibles. Ce qui est vrai dans une région n'est plus vrai dans l'autre, et les cartes des différentes provinces de la Chine n'ont pas été dressées par les mêmes observateurs. Pour le Yun-nan, j'ai cru reconnaître qu'à l'Est du 99e méridien, les longitudes des jésuites sont trop fortes, et que la différence peut même aller jusqu'à un demi-degré ; qu'à l'Ouest de ce même méridien, elles deviennent trop faibles. Mais cette règle ne saurait avoir rien d'absolu, et il est tel point singulier qui pourra lui donner un flagrant démenti. Aussi, en dehors des points que j'ai pu déterminer moi-même, je n'ai apporté de correction aux positions des jésuites dont j'ai eu à faire usage dans la rédaction des cartes que lorsque des renseignements précis sont venus m'indiquer le sens et la portée probable de l'erreur.

43. *Pa-kang* 23° 23′ 20″ N. Hauteur méridienne solaire prise sur la berge même du fleuve du Tong-king à peu de distance du point où j'ai dû m'arrêter en le redescendant.

44. *Long-yen-tcho* 23° 28′ 10″ N. Hauteur méridienne solaire prise sur la route à une demi-lieue dans le S. 55° O. de ce village, le 30 novembre.

45. *Lin-ngan* fou { 23° 37′ 50″ N. / 100 28 00 E. }. Pagode hors murs nommée *Ou fou tse che* ou Temple des cinq sages. Deux hauteurs méridiennes du soleil, montres et distances lunaires. La même ville est placée par les jésuites par { 23° 37′ 12″ N. / 100 44 30 E. }. L'estime du chemin parcouru entre Yuen-kiang et Lin-ngan forcée dans les plus extrêmes limites ne peut faire admettre la différence de 55′ en longitude qui résulterait de cette détermination et de celle de Yuen-kiang.

46. *Che-pin* tcheou { 23° 44′ 24″ N. / 100 11 00 E. }. Pagode *Tou ki kong che* ou Temple de l'esprit de la terre. Hauteur méridienne du soleil, et montres réglées sur Lin-ngan.

47. *Tong-hay* hien { 24° 08′ 30″ N. / 100 24 30 E. }. Pagode *Kouan chen Kiun che* ou Temple du saint roi Kiun. Hauteur méridienne du soleil, montres et distances lunaires.

48. *Long-tien-ouang* 24° 20′ 56″ N. Hauteur méridienne solaire prise le 17 décembre 1867.

49. *Kiang-tchouen* hien { 24° 26′ 48″ N. / 100 25 20 E. }. Tribunal de la ville. Hauteur méridienne du soleil, montres et distances lunaires.

50. *Tou-é* 24° 46′ 45″ N. Hauteur méridienne solaire du 22 décembre.

51. *Yun-nan* fou { 25° 04′ 19″ N. / 100 16 00 E. }. Palais des examinateurs pour le baccalauréat. Deux hauteurs méridiennes solaires, montres et huit séries de distances lunaires. Cette ville est placée par les jésuites par { 25° 06′ 00″ E. / 100 31 40 N. }.

52. *Yang-kay* 25° 26′ 57″ N. Hauteur méridienne solaire prise le 11 janvier 1868.

53. *Kon-tchang* 25° 45′ 00″ N. Hauteur méridienne solaire du 14 janvier.

54. *Tong-tchouen* fou { 26° 25′ 34″ N. / 100 42 00 E. }. Pagode située dans l'angle N.-E. de l'enceinte. Hauteur méridienne solaire et montres. Redéterminé ensuite par les distances lunaires prises dans le point suivant à mon retour de Ta-ly. La même ville est placée par les jésuites par { 26° 20′ 56″ N. / 101 05 39 E. }. L'erreur commise sur la latitude est assez sensible, et ne saurait s'expliquer par le choix d'un autre point d'observation, s'il est resté pris dans l'intérieur de la ville.

55. *Mong-kou* { 26° 33′ 52″ N. / 100 30 00 E. }. Hauteurs méridiennes du soleil et distances lunaires occidentales. Le lieu d'observation était la cour de la principale auberge du village.

56. *Houey-ly* tcheou { 26° 38′ 57″ N. / 99 50 00 E. }. Auberge près du logement du Mandarin. Hauteur méridienne solaire et montres sur Mong-kou. Le même point est placé par les jésuites par { 26° 33′ 36″ N. / 100 36 05 E. }. La différence des deux déterminations est si considérable qu'elle ne semble devoir s'expliquer que par un déplacement du Tcheou dont cette ville est le siége.

57. *Hong-pou-so* { 26° 33′ 02″ N. / 99 36 00 E. }. École du village. Hauteur méridienne solaire et montres sur Ma-chang.

58. *Ma-chang* { 26° 35′ 38″ N. / 99 15 00 E. }. Centre du village. Hauteur méridienne solaire, et quatre distances orientales de la lune au soleil.

59. *Tou-touy-tse* 26° 07′ 36″ N. Mission catholique. Hauteur méridienne solaire.

60. *Ta-ly* fou { 2° 43′ 00″ E. / 98 08 00 N. }. Yamen à l'extrémité du faubourg Sud de la ville. Hauteurs horaires. Les jésuites donnent { 25° 44′ 24″ N. / 98 01 50 E. }.

61. *Kay-tcha-ti* 26° 01′ 00″ N. Centre du village. Hauteur méridienne solaire assez médiocre. Temps voilé.

62. *Nga-da-ti* 26° 09′ 00″ N. Même observation que ci-dessus.

63. *Can-tchou-tse* { 26° 20′ 02″ N. / 99 24 00 E. }. Hauteur méridienne solaire, et distances orientales de la lune au soleil.

64. *Soui-tcheou* fou ou *Soui* fou { 28° 47′ 30″ N. / 102 22 30 E. } Centre de la ville. Hauteurs horaires et l'intervalle pour la latitude, trois séries de distances occidentales du soleil à la lune par la longitude. La position donnée par les jésuites est { 28° 38′ 24″ N. / 102 25 38 E. }. On voit quelle erreur en latitude la méthode de triangulation adoptée par eux a pu entraîner quelquefois. Le capitaine Blakiston et M. Arrowsmith ont donné pour le même point { 28° 46′ 35″ N. / 102 34 36 E. }. Leur point d'observation était situé sur la rive Sud du fleuve, vis-à-vis la ville, et rend un compte très-exact de la différence en latitude que présentent leur détermination et la mienne. Ce point était également situé un peu plus dans l'Est, mais la différence des deux longitudes n'en reste pas moins très-considérable, et prouve l'incertitude du procédé des distances lunaires, surtout avec des observateurs différents.

2° Rédaction des cartes.

La projection employée est celle de Mercator.

Carte générale de l'Indo-Chine et de la Chine centrale. — Cette carte a pour but de résumer l'état des connaissances géographiques sur cette partie de l'Asie avant le voyage de la Commission française. Les côtes ont été tracées d'après les documents hydrographiques les plus récents publiés par les marines anglaise et française, notamment la carte du golfe de Siam, par le capitaine Richards, les travaux de M. Ploix dans le golfe du Tong-king, et ceux du commodore Brooker sur la côte Ouest de la presqu'île de Malacca.

Les documents qui ont servi à reproduire l'intérieur du continent sont :

1° Pour la Chine, les travaux des jésuites, collationnés avec soin sur les cartes originales de l'édition de 1735, et tenus au courant des changements politiques ou administratifs survenus depuis cette époque, le levé du fleuve Bleu fait en 1861 jusqu'à *Ping-chan* bien par le capitaine Blakiston, celui du Si Kiang ou fleuve de Canton fait en 1859 jusqu'à *Ou-tcheou* par le lieutenant Bullok ;

2° Pour la Cochinchine, la carte de Taberd et les travaux des ingénieurs hydrographes français Manen, Vidalin, Héraud dans le delta du Cambodge ;

3° Pour la Birmanie, la carte du capitaine H. Yule (1858) ;

4° Pour le Siam et le Laos, les cartes de Mac Leod (1837), Richardson (1839), Parkes (1855) ;

5° Pour le Tibet, les cartes des jésuites compilées par d'Anville, et les travaux du Pundit, envoyé, en 1865, par le capitaine Montgomerie dans l'Himalaya et à Lassa. J'ai laissé inachevé le raccordement du système fluvial du Tibet avec celui du versant Sud de l'Himalaya.

L'orthographe adoptée a été, pour la Chine, celle des jésuites ; pour l'empire d'Annam,

celle des missionnaires, quoiqu'elle ne repose pas sur les mêmes principes que la précédente ; et d'une manière générale, pour le reste de la carte, l'orthographe latine, à l'exception pourtant des noms consacrés déjà par l'usage, comme Shanghaï, Swatow, etc., et de ceux des lieux qui n'ont été visités que par un seul voyageur et que j'ai donnés tels qu'il les a écrits lui-même.

Carte générale de l'Indo-Chine. — Cette carte qui est à une échelle double de la précédente, donne l'itinéraire d'ensemble de la Commission française, et réemploie tous les documents précédemment cités, mais discutés et rectifiés avec soin à l'aide des renseignements recueillis directement sur les lieux. Les modifications les plus notables portent surtout sur l'itinéraire de Mouhot, dont les notes ont été souvent mal comprises ou mal interprétées, malgré les plus consciencieux efforts. Il n'y a qu'à lire attentivement dans l'édition anglaise de son voyage [1], le chapitre intitulé *Directions and distances*, pour apercevoir les contradictions et les impossibilités qu'il contient à chaque page et qui proviennent sans doute d'erreurs de lecture, faciles à commettre dans la mise au net de notes de voyage. Celles-ci ne sont guère intelligibles, on le sait, que pour celui qui les a prises. L'interprète français de la Commission pour la langue siamoise, le nommé Séguin, a fait entre Nong Kay et Ban Kok un trajet dont les deux tiers coïncident avec l'itinéraire de Mouhot entre cette dernière ville et le fleuve le Cambodge. Ses indications intelligentes m'ont permis de retrouver une partie des erreurs commises dans la traduction des notes du malheureux voyageur; mais mon attention avait été éveillée surtout par la méprise capitale relative au cours du Nam Leui, que la carte de Mouhot fait couler vers le Sud, alors que nous avions rencontré son embouchure entre Xieng Cang et Pak Lay, c'est-à-dire dans une direction diamétralement opposée.

Pour l'intérieur du Cambodge, j'ai utilisé dans cette seconde carte les itinéraires de Kennedy, King et Bastian, publiés successivement dans le *Journal de la Société Géographique de Londres* en les rectifiant en certains points d'après les renseignements recueillis pendant mon excursion au Nord du Grand Lac.

La région située au Nord de nos possessions de Cochinchine entre le fleuve le Cambodge à l'Ouest et la grande chaîne de Cochinchine à l'Est, reste l'une des plus incertaines de la carte. J'ai porté dans cette zone, en dehors des renseignements recueillis par la Commission, les indications qui résultent d'une petite carte levée par le P. Arnoux, missionnaire français qui a longtemps résidé à Brelam, carte qui m'a été communiquée par le Dépôt de la marine; mais ce croquis contient de trop graves erreurs dans la partie qui lui est commune avec le trajet de la Commission pour inspirer une bien grande confiance dans le reste. Une récente exploration faite par M. Mourin d'Arfeuille, lieutenant de vaisseau, dans cette contrée permettra peut-être de combler cette lacune.

Dans cette carte comme dans les suivantes, l'orthographe définitivement adoptée pour les noms cambodgiens, laotiens, siamois et birmans, a été l'orthographe latine légèrement modifiée. L'*u* français a été conservé avec sa prononciation, parce qu'il se retrouve dans

[1] *Travels in the Central parts of Indo-China.* London. 1864.

toutes ces langues. Les seules diphthongues employées ont été *ou* pour le son latin de *u*, et *eu* pour le son dur de *œu* dans le mot français *œuf* ou l'*u* barbu de l'orthographe annamite. Toutes les autres voyelles doivent être prononcées séparément : ainsi, *ei*, *oi*, *ai* ou *ay* doivent être lues comme s'il y avait un tréma sur l'*i*; le *g* après l'*n* indique le son nasal; quand il n'existe pas, l'*n* ou l'*m* doivent toujours sonner [1]. Pour les noms chinois et annamites, j'ai conservé, à peu d'exceptions près, l'orthographe des missionnaires.

Carte itinéraire n° 1. — La partie du fleuve comprise entre Sombor et Stung Treng est loin de présenter toute la rigueur qui serait nécessaire pour lui donner une valeur réelle. Dressée dans les plus mauvaises circonstances, en pleine inondation, alors que beaucoup d'îles étaient submergées, que beaucoup de points de repère avaient disparu, elle ne doit être considérée que comme un dessin approximatif qui appelle de nombreuses rectifications. La rive gauche a été levée en remontant le fleuve, alors que la berge avait presque disparu sous la crue des eaux et que les barques naviguaient pour ainsi dire en pleine forêt. On n'a pu par suite recueillir de ce côté aucune indication de profondeur, ni démêler nettement la constitution de l'inextricable réseau d'îles qui obstrue dans cette région le lit du fleuve. La rive droite le long de laquelle j'ai redescendu en pirogue avec une vitesse qui m'a fait parcourir en douze heures la distance totale de Stung Treng à Sombor, m'est apparue peut-être plus nettement. Mais les inégalités énormes dans la force du courant, l'impossibilité de faire des stations ou des observations à terre, la difficulté de prendre de bons relèvements pendant une locomotion aussi rapide, laissent encore subsister sans doute dans son tracé de très-nombreuses erreurs. Ce ne sera que pendant la saison sèche, aux eaux basses et en disposant de moyens considérables, qu'il sera possible d'obtenir, en y consacrant plusieurs mois de travail, la représentation exacte de cette partie du fleuve.

La carte des rapides du Khong, faite dans de meilleures conditions, est loin encore d'être parfaite : elle devra être complétée en beaucoup de points, notamment dans la partie de la rive gauche qui avoisine la chute de Papheng, où je n'ai pu déterminer les indigènes à me conduire.

Carte itinéraire n° 2. — Les positions astronomiques de cette carte le long de la vallée du fleuve sont reliées entre elles de la façon la plus satisfaisante, et il n'y aura sans doute d'autres changements à leur faire subir que celui qui pourrait résulter du déplacement du méridien de Bassac, qui est le pivot de toute la carte. Malheureusement, à partir des chutes du Se Don, aucune observation directe ne vient contrôler l'itinéraire accompli par le commandant de Lagrée autour du massif volcanique qui sépare la vallée du Se Don de celle de Se Cong, et les positions importantes de Saravan et d'Attopeu présentent par suite

[1] Je ne me dissimule pas combien ce système d'orthographe est imparfait, mais il faudrait avoir une plus grande autorité que je n'en ai en ces matières, et surtout une connaissance plus approfondie des différentes langues de l'Indo-Chine pour oser en proposer un autre plus complet et plus général. Il est, dans tous les cas, bien vivement à désirer que l'on arrive à adopter un mode uniforme d'écriture pour les noms étrangers. N'est-il pas déplorable que la même carte doive aujourd'hui contenir deux ou trois orthographes différentes, dès qu'elle embrasse une étendue de pays un peu considérable ? Les recherches, les travaux de toute nature en deviennent d'une difficulté extrême, et il en résulte parfois les confusions les plus étranges.

une légère incertitude. Tous les noms géographiques indigènes ont été soigneusement respectés. Mais là où ils n'existaient pas, j'ai cru pouvoir en proposer : c'est ainsi que j'ai donné le nom de Pic de Lagrée à la montagne très-remarquable, en forme de teton, qui limite au Sud-Ouest le massif volcanique dont je viens de parler.

Cette carte et toutes les suivantes sont à une échelle uniforme, quadruple de celle de la carte générale de l'Indo-chine.

Carte itinéraire n° 3. — Les parties de cette carte déterminées astronomiquement sont le bassin du Grand Lac au Sud et la vallée de Se Moun au Nord. Ces deux zones ne sont reliées entre elles que par l'itinéraire du voyage que j'ai accompli au travers des provinces cambodgiennes de Côcan, Souren, Sankea et Tchoncan. J'ai dit plus haut quel avait été le procédé employé pour le levé de cet itinéraire et pour le calcul de la position des principaux points du parcours. A l'Est d'Angcor, j'ai tracé la route approximative suivie par le commandant de Lagrée en février et mars 1866, c'est-à-dire antérieurement au voyage d'exploration lui-même. Mais je dois faire observer que ce tracé ne repose que sur des souvenirs et des appréciations de direction assez vagues. M. de Lagrée était dépourvu, pendant cette excursion qui avait plutôt un but archéologique que géographique, de tout instrument, même d'une boussole de poche.

Carte itinéraire n° 4. — La vallée du fleuve a été déterminée astronomiquement par M. Delaporte, depuis Pak Moun jusqu'à Houten. Les itinéraires de la rive gauche ont été tracés d'après l'estime du commandant de Lagrée; celui de la rive droite, d'Oubôn à Ban Mouk, d'après ma propre estime. J'ai également déterminé, après discussion des divers renseignements recueillis, la position des différents points placés en dehors des routes suivies par la Commission. La vue de montagnes annexée à cette carte et dessinée par M. Delaporte représente le panorama qui se déroule le long de la rive gauche du Cambodge, quand on remonte le fleuve de Lakon à Houten.

Carte itinéraire n° 5. — Cette carte se réduit au tracé de la vallée du fleuve. Les quelques positions indiquées au Sud de Nong Kay sont placées sur les renseignements de l'interprète Séguin. Les vues de montagnes, dessinées par M. Delaporte, qui sont jointes à cette carte, ont été prises la première du campement de Houten, la seconde en route dans la matinée du 20 mars.

Carte itinéraire n° 6. — En dehors du tracé du fleuve, cette carte contient quelques renseignements qui m'ont été communiqués sur la vallée du haut Menam par M. Duyshart dont la rencontre avec la Commission a été racontée dans le premier volume de cet ouvrage et un petit itinéraire accompli par le docteur Joubert et donné d'après ses indications. Le panorama de montagnes qu'elle contient est dû à M. Delaporte, et représente l'aspect des rives du fleuve, le 29 avril dans la matinée.

Carte itinéraire n° 7. — Le travail géographique dans la région du Laos Birman que représente cette carte a été d'une difficulté inouïe et présente quelques incertitudes. La saison des pluies, pendant laquelle cette partie du voyage a été effectuée, a rendu les observations difficiles, a nui à la bonne conservation des instruments et augmenté de beaucoup les chances d'erreurs dans l'estime journalière de la route faite. En dehors des

positions que j'ai déterminées directement, cette carte contient encore la position de Xieng Tong (Kiang Tung) donnée par Mac Leod et qui a servi à rectifier l'estime du commandant de Lagrée entre ce point et Muong Yong. Cette position est { 21° 27′ 48″ N. / 98 19 00 E. }[1]. Pour *Muong Lem* j'ai adopté { 22° 19′ 20″ N. / 97 30 00 E. } au lieu de { 22° 19′ 20″ N. / 97 26 00 E. } donné par les jésuites pour ce point, qu'ils ont orthographié *Mong Lien*. J'ai indiqué également la position de *Suen-ouei-sse* donnée par eux { 22° 12′ 00″ N. / 98 42 50 E. }; mais je n'ai pu reconnaître si le point qu'ils désignent ainsi existe encore et l'identifier avec un nom laotien. Peut-être Suen-ouei-sse n'est-il autre que le *Tche-li-tchuen-fou-sse* de la carte du Yun-nan dressée par les mêmes missionnaires et qui se trouve sur les bords mêmes du fleuve. Dans ce cas la détermination en longitude de ce point serait très-défectueuse. Cette contrée a du reste été bouleversée si souvent et les déplacements des populations ont été si nombreux qu'il ne faut point espérer retrouver les lieux de toutes les dénominations anciennes, surtout quand ces dénominations sont chinoises et sont restées ignorées dans la contrée elle-même.

Le panorama de montagnes que contient cette carte et qui est dû à M. Delaporte, est le dernier paysage pris sur les bords du Cambodge à Xieng Hong.

Cartes itinéraires nos 8, 9, 10. — En dehors de la route de la Commission, les renseignements géographiques que contiennent ces cartes prennent une plus grande autorité des travaux des jésuites qui ont servi à les contrôler. Les renseignements politiques et administratifs sont tirés d'une carte chinoise du Yun-nan prise sur les lieux mêmes. Voici quelles ont été les modifications apportées aux positions observées, données par les jésuites pour tout ce parcours.

		Positions adoptées.	Positions des jésuites
	Mong-ting	23° 37′ 12″ N. 97 00 00 E.	23° 37′ 12 N. 96 53 50 E.
	Long-han kouan	23 41 40 N. 95 43 00 E.	23 41 40 N. 95 36 30 E.
Yn-yuei tcheou, aujourd'hui	*Teng-yue* tinh	24 58 20 N. 96 32 00 E.	24 58 20 N. 96 25 30 E.
Tching-Kang tcheou, aujourd'hui,	*Long-ling* tong tche	24 11 35 N. 97 23 00 E.	24 11 35 N. 97 16 30 E.
	Yun-tchang fou	25 04 48 N. 97 12 00 E.	25 04 48 N. 97 05 55 E.
	Mong-hoa tinh	25 18 00 N. 98 17 00 E.	25 18 00 N. 98 10 05 E.
	Kiu-tsing fou	25 32 24 N. 101 10 00 E.	25 32 24 N. 101 30 00 E.
	Lo-ping tche che tcheou pi	24 58 48 N. 101 40 00 E.	24 58 48 N. 101 59 19 E.
	Kouang-nan fou	24 09 36 N. 102 30 00 E.	24 09 36 N. 102 45 55 E.
	Kai-hoa fou	23 24 30 N. 101 46 00 E.	23 24 30 N. 102 01 45 E.
	Mong-tse hien	23 24 00 N. 101 00 00 E.	23 24 00 N. 101 16 16 E.
	Chun-ning fou	24 37 12 N. 97 55 00 E.	24 37 12 N. 97 49 55 E.
	King-tong fou	24 30 40 N. 98 44 00 E.	24 30 40 N. 98 44 00 E.
	Ho-si hien	24 16 10 N. 100 15 00 E.	24 16 10 N. 100 29 50 E.

[1] Il y a une faute dans le journal de Mac-Leod, tel qu'il a été donné dans le sixième volume du *Journal de la Société Asiatique du Bengale* (décembre 1837, p. 993). On y lit pour la latitude de Kiang Tung 21° 47′ 48″. La carte qui est jointe à ce document rectifie d'ailleurs cette erreur.

	Kouang-si tcheou	24° 39′ 36″ N. 101 15 00 E.	24° 39′ 36″ N. 101 29 50 E
	Tchin-kiang fou	24 41 00 N. 100 29 00 E.	24 43 12 N. 100 44 30 E.
	Tchou-hiong fou	20 06 00 N. 99 13 00 E.	20 06 00 N. 99 13 10 E.
	Ta-tching kouan	27 32 00 N. 97 28 00 E.	27 32 00 N. 97 28 00 E.
	Li-kiang fou	26 51 36 N. 99 07 20 E.	26 51 36 N. 99 07 20 E.
	Yong-ning tou fou	27 48 28 N. 98 27 10 E.	27 48 28 N. 98 27 10 E.
	Yun-pe tinh	26 42 00 N. 98 40 00 E,	26 42 00 N. 98 39 10 E.
	Yao-ngan tcheou	25 32 20 N. 99 00 00 E.	25 32 20 N. 99 09 50 E.
	Ou-ting tcheou	25 32 44 N. 100 17 00 E.	25 32 44 N. 100 33 30 E.
Ou-mong tou fou, aujourd'hui,	*Tchao-tong* fou	27 26 00 N. 101 05 00 E.	27 20 24 N. 181 26 30 E.
	Tchen-hiong tcheou	27 20 00 N. 102 25 00 E.	27 18 00 N. 102 32 15 E.
	Kieou-lan tcheou	26 97 00 N. 97 30 00 E.	26 32 00 N. 97 29 30 E.

Ma-hou fou, donné par les jésuites, n'existe plus aujourd'hui.

Dans la carte n° 8, l'itinéraire de la Commission de Pou-pio à Che-pin, est tracé d'après l'estime de M. Delaporte, et l'excursion aux mines de cuivre de Sin-long d'après celle du docteur Joubert. Le panorama de montagnes est dû à M. Delaporte, et représente la perspective du lac de Tchin-kiang, prise de l'extrémité Sud de ce lac.

De Lao-oua-tan à Soui-tcheou fou, dans la carte n° 10, les détails et l'estime de la route faite sont très-incertains, un accident m'ayant fait perdre les notes prises pendant cette partie du trajet : je n'ai donc pu contrôler rigoureusement par l'estime l'écart en longitude que présentent mes déterminations avec celles des jésuites, entre Tchao-tong et Soui-tcheou fou.

Ping-chan hien, dernier point du fleuve Bleu reconnu par le capitaine Blakiston en 1861, a été placé, par rapport à Soui-tcheou fou, comme l'indique sa carte.

II

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

La commission ne disposait que d'instruments fort insuffisants pour les observations météorologiques. Un seul baromètre marin à cuvette à graduation insuffisante et quelques thermomètres à mercure étaient tout ce qu'avait pu lui fournir l'observatoire de Saïgon. Une série d'instruments mieux appropriés aux exigences d'un voyage d'exploration avait été demandée en France, mais ne nous parvinrent jamais. Tout ce que je pus rapporter plus tard de mon voyage à Pnompenh fut un baromètre holostérique, dont les indications laissèrent beaucoup à désirer à la fin du voyage. Il a été comparé avec soin, depuis mon retour en France, avec un baromètre à mercure, et ce sont les résultats de cette comparaison que j'ai employés [1].

Je vais présenter sous forme de tableaux mensuels l'ensemble des observations quotidiennes faites pendant le voyage, en résumant ensuite pour chaque zone climatérique les principaux faits météorologiques qui découlent de leur examen. La température est donnée dans les tableaux qui suivent en degrés centigrades et la hauteur du mercure dans le baromètre en millimètres. Cette hauteur est celle qui correspond à la température observée au même moment.

[1] C'est à M. A. Thénard que je suis redevable de ce travail, sur lequel je donnerai en temps et lieu quelques détails, et je lui en adresse ici tous mes remerciements.

TABLEAUX

Ces tableaux embrassent une période de plus de vingt-trois mois, du 6 juillet 1866 au 9 juin 1868 et une zone terrestre qui comprend 19° en latitude. J'ai partagé cette

1° LAOS

JUILLET 1866

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
Pnom Penh....	6	Les instruments sont encore emballés pendant ce trajet qui a été fait à bord de la canonnière 27.										S.-O.
En route.....	7-9											Id.
Cratieh......	10-12	8h du matin.		2h du matin.		midi		3h du soir.		5h du soir.		Id.
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Idem.	13	27,0	752,0	»	»	30,0	»	31,0	»	30,0	»	S.-O.
En route.....	14	24,0	»	»	»	27,0	»	29,0	»	30,0	»	Idem.
Sombor......	15	24,0	»	»	»	26,0	»	30,0	»	28,0	»	Idem.
En route....	16	26,0	»	»	»	30,5	»	32,0	»	30,0	»	Idem.
Idem.	17	25,0	»	»	»	27,0	»	30,0	»	28,0	»	Idem.
Idem.	18	24,0	»	23,0	»	25,5	»	26,0	»	25,0	»	O.-S.-O.
Idem.	19	24,0	»	»	»	28,0	»	28,5	»	26,0	»	S.-S.-O.
Idem.	20	26,0	»	»	»	29,0	»	29,0	»	28,0	»	O.-S.-O.
Idem.	21	26,0	»	»	»	29,0	»	30,0	»	28,0	»	O.
Stung Treng..	22	24,0	750,0	»	»	28,0	750,0	30,0	751,0	28,0	751,0	S.-O.
Idem.	23	25,0	750,0	»	»	28,0	750,0	29,0	751,0	28,0	750,0	S.-S.-O.
Idem.	24	»	»	»	»	28,0	753,0	27,0	752,0	24,5	750,0	Idem.
				9h du matin.								
Idem.	25	»	»	25,5	750,5	27,0	751,0	25,0	750,0	24,0	750,0	Idem.
Idem.	26	»	»	25,0	750,0	25,5	750,0	27,0	749,0	27,0	749,0	Idem.
Idem.	27	»	»	25,0	749,0	29,0	749,0	30,0	749,0	29,5	749,0	Idem.
Idem.	28	»	»	26,0	748,5	28,5	749,0	26,0	749,0	25,0	749,5	Idem.
Idem.	29	»	»	26,0	748,5	28,5	749,0	26,0	749,0	25,0	749,5	Idem.
Idem.	30	»	»	26,0	748,0	28,0	748,0	29,0	749,0	24,0	748,0	S.
Idem.	31	»	»	25,0	748,0	29,0	749,0	29,5	749,0	27,0	748,0	O.-S.-O.

ÉTÉOROLOGIQUES

e en quatre climats, le Laos méridional, le Laos septentrional, le Plateau du Yun-nan,
'allée du Fleuve Bleu.

MÉRIDIONAL

JUILLET 1866

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Très-beau temps, légers nuages.	La saison des pluies est définitivement établie. Depuis les premiers jours de juin, la crue du fleuve s'est vivement accusée, et dès le 10 juin le courant du bras d'Oudong s'est prononcé vers le Grand Lac.
Jolie brise pendant les grains.	Violents orages. Temps magnifique dans les intervalles des grains.	
Petite brise.	Assez beau temps. Quelques grenasses.	
Jolie brise.	Nuageux.	
Inégale, à grains.	Couvert jusqu'à 10h du matin. Nuageux l'après-midi.	Départ de Cratieh à 10h. L'observation du baromètre cesse d'être possible en route, à cause des mouvements de la barque.
Petite brise.	Légers nuages.	
Idem.	Très-beau. Se couvre le soir.	Variations à Sombor, 2° 35′ N.-E.
Inégale.	Couvert et pluvieux jusqu'à midi. Se dégage le soir.	
Jolie brise inégale.	Orage et pluie torrentielle jusqu'à 3h du matin. Couvert et pluvieux le reste du jour.	
Bonne brise.	Couvert et pluvieux.	
Petite brise.	Le temps se remet au beau. Quelques petits grains dans la journée.	
Idem.	Temps couvert qui se dégage au milieu du jour.	Arrivée à Stung Treng à 2h de l'après-midi.
Jolie brise inégale.	Orage et pluie de minuit à 4h du matin. Assez beau dans la journée.	
Petite brise inégale.	Assez beau, nuageux. Quelques petits grains.	
Idem.	Pluie continuelle.	La rivière d'Attopeu monte pendant ces deux jours de plus de 2m.
Idem.	La pluie ne s'interrompt que peu de temps vers midi.	
Idem.	Le temps s'éclaircit un peu l'après-midi.	La crue continue.
Idem.	Le temps reste couvert, mais la pluie cesse.	Baisse de 0m,30 pendant la nuit.
Idem.	Un peu de pluie au milieu de la journée. Temps assez beau le soir.	La baisse continue.
Idem.	Pluie continuelle.	La rivière remonte de 0m,40.
Jolie brise.	Le temps s'embellit un peu le soir.	La crue continue.
Inégale.	Temps à grains : la pluie reprend dans la soirée d'une façon continue.	La crue paraît s'arrêter.

AOUT 1866

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		9h du matin.		midi.		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Stung Treng...	1	25,0	748,0	28,0	748,0	29,3	749,0	27,5	748,0	S.-O.
Idem.	2	27,0	750,0	28,5	750,0	30,0	750,0	28,5	750,0	O.
Idem.	3	27,0	750,0	29,5	750,0	30,0	750,0	27,5	750,0	S.-E.
Idem.	4	25,0	750,0	28,0	751,0	30,0	750,0	27,5	750,0	Idem.
Idem.	5	25,0	751,0	27,5	751,4	28,0	751,0	26,0	751,0	O.
Idem.	6	26,0	750,5	28,0	750,0	28,0	750,0	27,0	750,0	Idem.
Idem.	7	25,0	749,0	30,0	749,0	34,0	749,0	32,0	749,0	Idem.
Idem.	8	26,0	749,0	27,0	750,0	27,0	750,0	25,0	750,0	O.-S.-O.
Idem.	9	25,0	748,0	27,5	748,0	25,0	747,0	25,0	747,0	O.
Idem.	10	24,5	747,0	24,0	747,0	25,0	747,0	25,0	747,0	O., puis passe au S. le soir.
Idem.	11	25,0	747,0	26,0	747,0	28,0	747,0	27,0	747,0	Très-variable.
Idem.	12	25,0	748,0	27,0	748,0	27,0	747,0	26,5	747,0	Idem.
Idem.	13	24,5	748,0	26,5	748,0	27,0	748,0	27,5	748,0	O.
En route......	14	27,0	749,0	29,5	»	27,5	»	27,0	»	Idem.
Idem.	15	26,5	749,0	28,0	»	30,0	»	31,0	»	Calme.
Idem.	16	27,5	»	30,0	»	30,5	»	31,5	»	O.
Idem.	17	27,5	»	30,5	»	31,5	»	30,0	»	O.-S.-O.
Ile de Khon....	18	27,5	748,0	30,0	748,0	30,0	748,0	28,5	747,0	O.
Idem.	19	25,0	746,0	27,0	746,0	29,5	745,0	30,0	745,0	Idem.
Idem.	20	24,5	747,0	26,0	746,0	29,0	745,0	25,0	744,0	Idem.
Idem.	21	25,0	745,0	26,5	745,0	29,0	744,0	27,5	744,0	Idem.
Idem.	22	25,5	745,0	27,0	744,0	28,0	744,0	26,0	744,0	Idem.
Idem.	23	25,5	745,0	27,5	745,0	29,0	745,0	30,0	745,0	Idem.
Idem.	24	25,0	745,0	27,0	745,0	27,0	745,0	24,0	744,0	Idem.
En route......	25	25,5	745,0	29,0	745,0	25,0	»	26,0	»	E.
Idem.	26	27,0	»	30,0	»	28,5	»	29,0	747,0	Calme.
Khong........	27	28,5	748,0	30,5	748,0	30,5	748,0	29,5	748,0	O.
Idem.	28	27,5	746,0	29,5	745,0	30,0	745,0	28,0	745,0	Idem.
Idem.	29	27,0	745,0	26,5	745,0	27,5	745,0	28,0	745,0	N.-O.
Idem.	30	26,0	745,0	27,5	746,0	28,5	745,0	28,5	745,0	O.
Idem.	31	25,0	745,0	27,0	745,0	28,0	745,0	27,0	745,0	E.-N.-E.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Couvert et pluvieux.	Le niveau de la rivière reste stationnaire.
Idem.	Se dégage au milieu du jour et devient tout à fait beau.	
Jolie brise.	Assez beau. — Petits grains dans l'après-midi.	
Petite brise.	Beau. Nuageux.	La rivière baisse de $0^m,30$.
Bonne brise.	Temps orageux et fortes ondées de pluie à partir de 3^h de l'après-midi.	
Petite brise.	Éclaircie à midi. Le temps redevient pluvieux le soir.	Du 6 au 26 août, les observations météorologiques ont été faites par M. Delaporte.
Jolie brise.	Le soleil se montre dans l'après-midi. Pluie et orage pendant la nuit.	
Idem.	Temps pluvieux. Quelques éclaircies dans la journée.	
Petite brise.	Même temps.	
Idem.	Pluie torrentielle qui ne cesse que le soir. Temps orageux.	Crue de $1^m,80$.
Inégale.	Temps couvert et à grains.	Nouvelle crue de $0^m,40$.
Idem.	Courte éclaircie le matin. Pluie le reste du jour.	Même crue.
Très-inégale.	Temps orageux. La pluie cesse le matin et reprend à la nuit.	Baisse de $0^m,40$.
Idem.	Beau temps le matin. Grains à partir de midi.	Départ de Stung Treng à 10^h du matin.
»	Très-beau temps.	
Presque calme.	Idem.	
Très-légère.	Très-beau temps. Un petit grain pendant la nuit.	Arrivée à l'île de Khon à 4^h du soir.
Inégale.	Beau temps. Quelques petits grains vers 2^h de l'après-midi.	
Idem.	Temps couvert. Pluie par intervalles.	Le niveau du fleuve diminue.
Petite brise.	Brouillard le matin. Temps à grains, beau par intervalles, l'après-midi.	
Idem.	Assez beau temps. Quelques ondées dans l'après-midi.	
Jolie brise.	Temps orageux et à grains. Pluie torrentielle pendant la nuit.	
Petite brise.	Brume le matin. Beau temps le reste du jour.	Le fleuve commence à remonter.
Presque calme.	Temps orageux. Pluie presque continuelle.	
Très-inégale.	Belle matinée. A midi, grain d'Est qui ramène la pluie.	Départ de l'île de Khon à midi.
»	Assez beau temps. Un peu de pluie dans la soirée.	Arrivée à 4^h à Khong.
Très-petite brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	Le niveau du fleuve reste à peu près stationnaire, avec une légère tendance à monter.
Inégale.	Quelques grains dans l'après-midi. La nuit, orage lointain.	
Idem.	Temps couv. et pluv. Orage à l'horizon.	
Très-variable.	Même temps. Quelques éclaircies.	
Petite brise.	Temps couvert et brumeux. Pluie fine par intervalles.	

SEPTEMBRE 1866

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		9h du matin.		midi.		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Khong.	1	26,0	745,0	27,0	745,0	28,5	745,0	27,0	745,0	E.-N.-E.
Idem.	2	25,0	745,0	27,5	745,0	27,0	745,0	27,0	745,0	E.
Idem.	3	25,0	746,0	27,0	746,0	27,5	746,0	27,0	746,0	S.-E.
Idem.	4	27,0	747,0	29,5	747,0	30,5	747,0	28,5	746,0	S.-O., passe le soir au S.-E.
Idem.	5	27,0	747,0	28,0	747,0	25,5	747,0	24,5	747,0	S.-E.
En route.	6	26,0	749,0	28,5	749,0	29,0	748,0	27,0	748,0	N.-E., puis le soir O.-S.-O.
Idem.	7	27,0	749,0	28,0	749,0	6h du matin. 24,0	748,0	27,0	749,0	O.
Idem.	8	26,0	746,0	26,5	745,0	3h du soir. 29,0	745,0	28,0	745,0	Idem.
Idem.	9	24,5	746,0	26,5	746,0	25,0	746,0	25,5	746,0	Idem.
Idem.	10	26,0	745,0	26,0	745,0	27,0	745,0	27,0	744,0	Est.
Bassac.	11	26,0	744,0	27,0	744,0	28,0	744,0	27,0	744,0	Calme, le soir S.-E.
Idem.	12	26,0	743,0	27,0	743,0	28,0	743,0	27,0	742,0	S.-S.-O. le m., S.-S.-E. le s. et la n.
Idem.	13	25,0	744,0	26,0	744,0	26,0	744,0	25,0	744,0	S.-S.-E.
Idem.	14	25,0	744,0	27,0	744,0	25,0	744,0	26,0	744,0	S.-E.
Idem.	15	25,0	744,0	25,5	744,0	25,0	743,0	25,5	743,0	S.-S.-E.
Idem.	16	24,5	745,0	24,5	745,0	25,5	743,0	25,5	743,0	S.-S.-E. tournant à l'O. le soir.
Idem.	17	24,0	746,0	24,5	745,0	25,5	745,0	26,0	743,0	S.-E.
Idem.	18	24,0	745,0	25,0	745,0	26,0	745,0	27,0	744,5	E. au N.-E.
Idem.	19	24,0	746,5	27,5	746,0	26,0	746,0	26,0	746,0	S.-S.-E.
Idem.	20	25,0	747,0	27,0	746,0	28,0	746,0	27,0	745,0	S.-E.
Idem.	21	26,0	745,0	27,0	745,0	28,0	745,0	28,0	745,0	N.-E., puis N.
Idem.	22	26,5	745,0	27,5	745,0	28,5	745,0	28,0	745,0	N.-E.
Idem.	23	26,0	744,5	28,0	744,5	27,0	744,5	26,0	744,5	N.-E., puis S.-E. le soir.
Idem.	24	25,0	744,5	27,0	745,0	28,0	745,0	27,0	745,0	E.-N.-E., puis S.-E. le soir.
Idem.	25	26,0	745,0	28,0	745,0	27,0	744,0	26,0	744,0	N.-E. le matin, S.-E. le soir.
Idem.	26	26,0	745,0	27,0	744,5	27,5	744,5	26,0	744,0	Idem.
Idem.	27	25,5	744,0	28,0	744,0	27,0	744,0	27,5	744,0	N.-E.
Idem.	28	26,5	744,0	28,5	743,5	30,0	743,5	29,0	743,5	N.-N.-E.
Idem.	29	26,5	744,0	28,0	744,0	30,0	744,0	28,0	744,0	Idem.
Idem.	30	27,0	745,0	29,0	745,0	30,0	744,0	30,0	742,0	N.-E.

SEPTEMBRE 1866

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Temps couvert et brumeux. Pluie à 4^h du s.	Variation à Khong 2° 38′ N.-E.
Jolie brise.	Même temps. Averses plus fréquentes.	
Idem.	La pluie augmente.	Le niveau du fleuve monte ; son courant devient plus rapide.
Inégale.	Assez beau temps le matin. La pluie recommence le soir.	
Petite brise.	Temps couvert. Pluie continue de 3^h à 7^h du s.	
Idem.	Assez beau temps. Quelques grains dans la journée.	Départ de Khong à midi. Halte à 3^h.
Idem.	Temps couvert. Un peu de pluie vers midi.	
Idem.	Temps couvert et pluvieux. Éclaircie dans l'après-midi.	
Très-inégale.	Temps orageux. Grains nombreux le soir et la nuit. Pluie torrentielle.	
Idem.	Temps couvert très-orageux. Grains de l'Est. Une éclaircie vers 2^h de l'après-midi.	
Petite brise.	Temps couvert. Pluie fine par intervalles. Pendant la nuit, quelques grains du S.-E.	Arrivée à Bassac, à 9^h 1/2 du matin.
Jolie brise qui fraîchit le soir.	Temps couvert qui se met à la pluie le soir. A minuit, fort orage.	
Inégale.	Pluie presque continue.	
Jolie brise.	Idem.	
Petite brise.	Idem.	
Bonne brise tombant beaucoup le soir.	La pluie cesse à 10^h du m., et le soleil paraît un instant à 2^h. A 10^h du s., la pl. recommence.	
Petite brise.	La pluie cesse à la même heure que la veille. Temps couvert le reste du jour.	
Bonne brise à rafales.	Temps couvert. La pluie cesse entre 5^h du matin et 8^h du soir.	Variation à Bassac 2° 38′ N.-E.
Idem.	Pluie presque continue. Le temps s'embellit un peu dans la soirée.	
Petite brise.	Temps assez beau. Voilé. Orages dans le S.-E.	Le fleuve atteint son niveau maximum.
Idem.	Pluie le m. Le temps redevient très-beau par une petite brise du Nord. Éclairs dans l'Est.	
Idem.	Beau temps nuageux. Un petit grain vers 1^h de l'après-midi.	
Idem.	Temps couvert. Grains orageux donnant peu de pluie.	Le fleuve commence à baisser sensiblement.
Idem.	Temps très-nuageux le matin ; couvert et pluvieux dans la soirée.	
Idem.	Beau temps le matin. Le soir, le temps se couvre. Pluie pendant la nuit.	
Idem.	Même temps.	
Jolie brise.	Beau temps, nuageux. Grain orageux à 2^h du soir, qui ne donne pas de pluie.	
Idem.	Très-beau temps. Éclairs à l'horizon. Le temps se couvre la nuit.	
Presque calme.	Même temps.	
Idem.	Pluie de minuit à 2^h. Très-beau temps pendant le jour. L'horizon se charge à l'Est le soir.	

OCTOBRE 1866

LIEUX d'observation	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		9h du matin.		midi.		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Bassac.	1	25,5	745,0	27,0	744,0	28,0	744,0	28,0	744,0	N.-E. variable.
Idem.	2	25,5	746,0	27,5	746,0	29,0	745,0	29,0	744,5	N.-E. le matin, S.-E. le soir.
Idem.	3	26,0	747,0	28,0	747,0	29,0	747,5	27,5	746,0	N.-E.
Idem.	4	27,0	748,0	31,0	747,0	30,0	747,0	29,0	746,0	E., revient au N.-N.-E. le s
Idem.	5	26,0	748,5	28,0	748,0	29,0	748,0	28,0	747,0	S.-S.-E.
Idem.	6	27,0	748,0	28,0	748,0	28,0	747,5	27,0	747,0	S.-E., var. à l'E
Idem.	7	27,0	747,0	28,5	747,0	29,0	747,0	26,0	746,0	E.-N.-E., variable au N.-E
Idem.	8	26,0	747,5	27,5	747,5	28,0	747,0	26,0	747,0	E. variable.
Idem.	9	27,0	747,5	28,0	747,5	27,0	747,0	26,0	747,0	E. qui passe au N.-E. le soir
Idem.	10	25,0	745,0	28,0	745,0	27,0	744,0	26,0	744,0	N.-E. variable au N.
Idem.	11	27,0	746,0	29,0	746,0	29,5	747,0	29,8	747,0	E.
Idem.	12	27,0	747,0	29,0	746,5	27,0	746,0	27,5	745,5	N.-E.
Idem.	13	27,0	747,5	28,0	748,0	27,0	745,0	27,0	745,0	N.-E., puis S. le soir.
Idem.	14	26,5	747,0	28,0	746,0	28,5	746,0	28,0	745,0	E., variable au N.-E.
Idem.	15	27,0	747,0	29,0	746,5	29,5	745,0	24,5	745,0	Idem.
Idem.	16	25,0	748,0	28,0	747,0	30,2	747,0	30,2	746,0	N.-E.
Idem.	17	26,0	748,0	28,5	747,0	29,0	747,0	28,0	747,0	N.-N.-E.
Idem.	18	26,5	747,0	29,0	747,0	27,5	747,0	26,0	746,0	N.
Idem.	19	25,0	746,0	27,0	745,0	28,0	744,0	26,0	744,0	N.-N.-O.
Idem.	20	24,5	745,0	28,0	745,0	28,0	744,0	26,0	744,0	E.-N.-E., hâlar le N. le soir.
Idem.	21	19,0	745,0	24,0	745,0	27,0	744,0	26,0	744,0	N.
Idem.	22	22,0	744,0	25,0	744,0	26,5	743,0	26,0	743,0	N.-E.
Idem	23	22,5	746,0	25,0	746,0	26,5	745,0	26,0	744,0	Calme.
Idem.	24	23,0	746,0	26,0	746,0	27,0	745,0	26,5	745,0	Idem.
Idem.	25	23,5	747,0	27,0	748,0	28,0	747,0	27,5	746,0	S.
Idem.	26	25,0	748,0	27,0	747,5	28,5	747,0	28,0	746,0	S.-O.
Idem.	27	24,0	747,0	27,0	747,0	29,0	746,0	28,0	746,0	E., puis N. le s
Idem.	28	25,0	746,0	27,0	745,0	27,5	744,5	27,0	743,5	N.-N.-O.
Idem.	29	25,0	747,0	27,5	746,5	28,0	744,5	27,5	744,5	E.-S.-E.
Idem.	30	26,5	747,0	27,5	747,0	29,0	747,0	28,0	747,0	E.
Idem.	31	27,0	747,0	30,0	747,0	30,0	746,5	28,0	745,0	Idem.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Inégale.	Temps à grains, couvert et pluvieux dans la matinée. Beau, nuageux le soir.	
Jolie brise.	Matinée pluvieuse. Belle après-midi.	
lie brise, presq. c. le s.	Temps orageux. Pluie le matin.	
Jolie brise inégale.	Matinée brumeuse. Très-beau temps le reste du jour. Orages à l'horizon.	
Idem.	Temps assez beau le matin. Couvert et orageux le soir et la nuit.	A 3^h, la même température de 29° était observée aux chutes du Se Don, dans l'île de Don Niai.
Idem.	Même temps.	
Idem.	Même temps. Fort grain de N.-E. à 6^h du soir.	
Jolie brise.	Beau temps pendant le jour. Le soir, le temps se couvre après un grain du N.-E.	
Petite brise.	Temps couvert. Brume le matin. Petite pluie le soir.	
Jolie brise.	Beau temps nuageux, qui se couvre vers 3^h de l'après-midi. Horizon chargé au N.-E.	
Idem.	Beau temps nuageux. Le soir, orage à l'horizon et fort grain de l'Est à 10^h.	
Petite brise.	Grain vers 2^h de l'après-midi. Temps voilé, mais beau le reste du jour.	
Jolie brise.	Fort grain de vent du Nord-Est vers 2^h. Le vent passe le soir au Sud et le temps devient orageux et pluvieux.	
Petite brise.	Très-beau temps. Quelques nuages.	La baisse des eaux du fleuve a atteint 5^m,80 depuis le 20 septembre.
Inégale.	Grain violent du Nord-Est vers 4^h. Très-beau temps le reste du jour.	
Petite brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Jolie brise.	Beau temps. Quelques nuages. Temps orageux le soir.	
Bonne brise à rafales.	Beau temps voilé. Un peu de pluie le soir.	
Idem.	Temps couvert.	
Petite brise qui fraîchit le soir.	Beau temps. Quelques nuages.	
Jolie brise à rafales.	Très-beau temps. Nuit et matinée très-fraîches.	
Presque calme.	Beau temps légèrement voilé.	Observé une couronne lunaire pendant la nuit. Diamètre : 3° 36′.
»	Très-beau temps. Légères vapeurs au ciel. Strati à l'horizon.	Triple couronne lunaire qui persiste pendant la nuit jusqu'à ce que la lune atteigne le zénith.
»	Même temps.	
Presque calme.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Le temps se couvre le soir. Quelques gouttes de pluie.	
Jolie brise à rafales.	Temps couvert. Un peu de pluie vers 4^h.	
Jolie brise.	Temps très-nuageux.	
Petite brise.	Orage et pluie de 2^h à 4^h du matin. Très-beau temps le reste du jour.	
Presque calme.	Grain de vent du Nord-Est vers 4^h. Très-beau temps le reste du jour.	

NOVEMBRE 1866

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
				9^h du matin.		midi.		3^h du soir.		5^h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Bassac	1	»	»	26,5	748,0	28,5	747,0	28,5	746,0	28,0	745,0	E.-N.-E.
Idem.	2	»	»	27,0	748,0	28,5	747,0	28,5	746,0	27,5	745,0	E.
Idem.	3	»	»	27,0	747,5	28,0	747,5	28,0	747,0	26,5	747,0	N.
Idem.	4	»	»	27,0	747,5	27,5	747,5	27,5	747,5	26,0	747,0	N.-N.-O. ou N.-O.
Idem.	5	»	»	26,0	747,5	27,0	747,0	27,5	746,5	27,5	746,0	N.-N.-O.
Idem.	6	»	»	26,0	747,5	27,5	747,0	28,0	747,0	27,5	747,0	N.-O.
Idem.	7	»	»	26,0	747,5	27,0	747,5	28,5	747,5	29,0	747,5	Idem.
Idem.	8	»	»	25,5	747,5	27,5	747,0	28,0	747,0	27,5	747,0	Idem.
Idem.	9	»	»	25,0	747,0	28,5	747,0	28,5	747,0	26,0	747,0	Calme le matin, N.-O. variable à partir de midi.
Idem.	10	»	»	25,0	748,5	27,5	748,5	26,0	748,5	26,0	748,5	N.-O.
Idem.	11	»	»	22,0	748,5	25,0	748,5	26,5	748,5	26,0	748,5	N.-O. dans l'après-midi.
Idem.	12	5^h du matin. 17,5	748,5	22,0	748,5	25,0	748,5	25,5	748,0	26,0	748,0	N.-O.
Idem.	13	6^h du matin. 17,0	749,5	21,5	749,5	25,0	749,5	26,0	749,5	25,5	749,5	Idem.
Idem.	14	16,0	749,5	21,5	749,5	25,0	749,5	26,5	749,5	25,5	749,5	Idem.
Idem.	15	16,0	749,5	23,0	749,5	25,0	749,5	27,5	749,5	26,5	749,5	Idem.
Idem.	16	16,0	749,5	20,5	749,5	26,0	750,0	28,0	750,0	26,0	749,5	Idem.
Idem.	17	16,0	749,5	25,0	750,0	27,5	750,0	28,5	750,0	28,0	750,0	Idem.
Idem.	18	17,0	»	21,0	749,5	24,0	749,5	27,0	749,5	25,0	749,5	N.-N.-O.
Idem.	19	5^h du matin. 16,0	749,5	20,5	749,5	24,5	749,5	26,5	749,5	26,5	749,5	N.-N.-O.
Idem.	20	16,0	749,5	21,0	749,5	24,0	749,5	25,5	749,5	26,5	749,5	N.-O.
Idem.	21	»	»	22,0	749,5	25,0	749,5	26,0	749,5	25,5	749,5	N.-N.-O.
Idem.	22	»	»	22,0	749,5	26,0	749,0	26,0	748,0	25,5	749,5	Idem.
Idem.	23	»	»	23,5	748,5	26,5	748,5	27,5	748,0	28,0	747,0	N.-O.
Idem.	24	»	»	23,0	747.0	26,5	747,0	27,5	746,0	26,8	746,0	O.-N.-O.
Idem.	25	6^h du matin. 18,0	747,0	22,0	748,0	25,0	748,0	25,5	747,0	»	»	Calme.
Idem.	26	»	»	22,0	746,5	25,0	746,0	26,5	746,0	24,5	746,0	N.-O.
Idem.	27	»	»	22,0	746,0	26,0	745,0	26,5	745,0	25,0	744,0	Idem.
Idem.	28	»	»	22,0	748,0	25,2	747,5	25,5	747,0	24,0	746,5	Idem.
Idem.	29	»	»	22,0	749,0	25,0	748,0	27,0	747,0	25,5	747,0	Idem.
Idem.	30	»	»	22,0	748,0	26,0	747,0	28,0	746,5	26,0	746,0	N.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Pluie le matin. Beau temps le reste du jour.	Du 2 au 23, le journal météorologique a été tenu à Bassac par M. Delaporte.
Idem.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Jolie brise à rafales.	Le temps se couvre avec le vent du Nord.	
Idem.	Temps couvert assez beau.	
Petite brise qui fraîchit le soir.	Très-beau temps.	A midi, à Khong, j'observe le même jour une température de 29°.
Jolie brise.	Idem.	A Khon, j'observe à midi 28° ; à 3^h 1/2 de l'après-midi, 29°,5.
Petite brise fraîchissant vers 4^h du soir.	Idem.	
Petite brise inégale.	Le temps se couvre dans l'après-midi. Quelques gouttes de pluie.	A Stung Treng, à 3^h 1/2 du soir, 31°.
Jolie brise inégale.	Belle nuit. Grain de Nord-Est vers 5^h du soir.	A Stung Treng, à midi, 29°,5 ; à 3^h 1/2, 31°.
Vent frais qui tombe à la nuit.	Temps presque couvert. Assez beau.	A Stung Treng, à midi, 27°,5 ; à 4^h, 28°.
Jolie brise.	Temps calme et beau le matin ; se couvre dans l'après-midi.	
Bonne brise.	Très-beau temps. Nuit calme.	Les nuits deviennent très-fraîches.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	Le même jour, à 6^h du matin, à Saravan, le commandant de Lagrée observe 12° de température.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Le temps se couvre légèrement dans l'après-midi.	
Idem.	Très-beau temps; ciel très-pur. Nuit calme.	
Légère brise.	Même temps.	
Idem.	Le ciel se couvre dans l'après-midi.	
Idem.	Nuit calme et très-belle. Temps couvert dans l'après-midi.	
Idem.	Très-beau temps. Nuit calme, pendant laquelle le ciel se couvre.	
Idem.	Beau temps nuageux le matin. Le soir, le temps se couvre dans le Sud-Est. Quelques gouttes de pluie.	
»	Très-beau temps.	
Petite brise qui fraîchit dans le jour et se met à violentes rafales.	Beau temps le matin ; se voile dans l'après-midi.	
Bonne brise à rafales.	Temps couvert. Quelques gouttes de pluie vers 9^h du matin. Ciel assez clair le reste du jour.	
Jolie brise qui mollit pendant la nuit.	Temps assez beau, nuageux. Un peu de pluie vers 1^h du soir.	
Jolie brise qui tombe le soir.	Très-beau temps. Voilé pendant l'après-midi.	
Jolie brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	

DÉCEMBRE 1866

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
				9h du matin		midi.		3h du soir		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Bassac	1	»	»	22,5	749,0	25,0	749,0	26,0	749,0	25,0	748,5	N.-E.
Idem.	2	»	»	22,5	749,0	25,0	749,0	27,0	749,0	26,8	749,0	E.-N.-E.
Idem.	3	(7h 1/2 du matin.) 22,0	748,5	23,5	749,0	27,0	748,5	28,5	746,0	27,0	746,0	N.-E., puis N.-O. dans l'après-midi.
Idem.	4	21,0	748,0	23,0	748,5	25,0	749,0	26,0	748,5	25,0	748,5	N.-N.-E.
Idem.	5	»	»	20,0	748,5	24,0	748,5	25,0	748,5	25,0	748,5	N.
Idem.	6	»	»	20,0	749,0	24,0	748,5	24,5	748,5	25,0	748,5	N.-N.-E.
Idem.	7	(6h du matin.) 15,2	748,0	19,5	748,0	24,0	748,0	26,5	748,0	26,8	748,0	N.-O.
Idem.	8	»	»	22,2	748,5	24,0	748,5	25,0	748,5	24,5	748,5	N.-N.-O.
Idem.	9	(8h du matin.) 20,5	748,5	21,5	748,5	24,2	749,0	26,5	748,5	25,2	748,5	S.-E., puis S.-O.
Idem.	10	(7h 1/2 du matin) 20,0	750,0	21,0	750,0	24,8	749,5	26,0	749,0	26,4	749,0	E. variable, passe au N.-O. le soir.
Idem.	11	20,5	749,5	21,5	750,5	25,0	749,5	27,1	749,5	26,0	749,5	N.-N.-O.
Idem.	12	(6h du matin.) 15,5	750,0	19,5	750,5	23,5	749,5	25,0	749,0	24,0	749,0	Idem.
Idem.	13	14,0	749,5	19,0	749,5	22,0	749,5	23,0	748,0	23,0	748,0	Presque calme.
Idem.	14	»	»	19,5	749,0	22,8	748,0	24,0	748,0	24,0	748,0	N.-N.-E.
Idem.	15	»	»	19,0	749,5	24,5	749,0	26,5	749,0	25,5	749,0	N.-E.
Idem.	16	»	»	19,0	751,5	23,0	750,5	25,0	750,0	25,0	750,0	Idem.
Idem.	17	»	»	22,0	752,0	24,5	751,5	25,0	750,0	24,0	750,0	N.-O.
Idem.	18	»	»	18,5	753,0	22,5	752,0	23,5	751,0	22,5	750,0	Idem.
Idem.	19	12,4	753,0	18,5	752,0	22,5	751,0	23,0	750,0	24,5	750,0	E.
Idem.	20	(8h du matin.) 17,5	752,0	18,5	752,0	21,0	752,0	23,0	750,0	24,0	750,0	N.
Idem.	21	»	»	18,5	752,0	22,0	752,0	23,5	750,0	25,0	749,0	Idem.
Idem.	22	»	»	18,5	752,0	22,0	750,0	24,5	749,0	24,8	749,0	Idem.
Idem.	23	»	»	21,0	751,0	24,5	750,0	25,0	749,5	25,2	749,5	N.-N.-E., variable au N.-E.
Idem.	24	(8h du matin.) 21,0	751,0	(10h du matin.) 22,0	752,0	26,0	749,5	27,0	749,0	27,0	749,5	N.-O.
En route.	25	20,0	751,0	»	»	25,0	»	24,5	»	»	»	Idem.
En route.	26	(6h du matin.) 17,0	»	(9h du matin.) 20,0	»	24,0	750,0	25,0	»	»	»	N.-N.-O.
Phou Salao ...	27	(5h 3/4 du matin) 13,0	749 5	(7h 1/2 du matin.) 19,5	727,6	(9h du matin.) 20,5	752,0	(2h du soir) 24,0	749,0	»	»	N.
En route	28	(6h du matin.) 17,0	»	(10h du matin.) 20,0	751,0	(midi.) 24,0	750,5	(2h du soir.) 24,0	»	(4h du soir.) 23,0	»	E.-N.-E.
Huong Sai. ...	29	11,2	748,5	(9h du matin.) 22,0	751,5	23,0	748,5	»	»	(5h du soir) 22,0	747,0	Presque calme.
En route	30	12,0	748,0	»	»	25,5	»	(3h du soir.) 23,0	747,5	21,5	748,0	O.-N.-O.
Idem.	31	15,0	»	»	»	28,0	»	(2h du soir.) 25,0	»	»	»	Presque calme.

DÉCEMBRE 1866

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Beau, nuageux.	Baisse des eaux du fleuve depuis le 20 septembre, $8^m,80$.
Petite brise qui tombe le soir.	Très-beau, légers nuages.	
Presque calme le matin. Bonne brise l'après-midi.	Très-beau. Ciel pur le matin ; se couvre le soir. Quelques gouttes de pluie vers 6^h.	
Petite brise.	Très-beau, ciel sans nuages.	
Idem.	Très-beau, légers nuages.	
Idem.	Idem.	
Légère brise.	Idem.	
Jolie brise.	Se couvre dans l'après-midi. Quelques gouttes de pluie.	
Petite brise.	Beau temps. Voilé.	
Idem.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Jolie brise au milieu du jour.	Très-beau temps. Quelques cirrhi.	
Idem.	Le temps se couvre le soir.	
»	Légère brume pendant la matinée. Temps légèrement voilé le reste du jour.	
Légère brise.	Même temps.	
Petite brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Idem.	Idem.	
Bonne brise.	Beau temps, nuageux.	
Idem.	Même temps, venteux.	
Petite brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Idem.	Très-beau temps. Quelques strati.	
Légère brise.	Très-beau temps. Horizon légèrement embrumé.	
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Très-beau temps, nuageux.	
Idem.	Très-beau temps. Quelques strati.	
Idem.	Très-beau temps. Légers nuages.	Départ de Bassac à 1^h de l'après-midi.
Petite brise qui fraîchit le soir.	Temps beau, nuageux.	Arrivée à Wat Sai à 3^h.
Légère brise.	Très-beau temps. Brume légère le matin.	L'observation de 7^h 1/2 du matin a été prise sur le sommet du mont Salao, les autres sur les rives du fleuve.
Petite brise.	Temps couvert, mais beau.	
»	Très-beau temps. Légers nuages.	Séjour à B. Huong Sai où, l'on arrive à 8 3/4 du matin.
Petite brise.	Idem.	Départ à 7^h du matin. Arrivée à Pakmoun à 4^h 1/2 du soir.
»	Très-beau temps. Ciel pur.	

JANVIER 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		9h du matin.		midi		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
En route (*rivière d'Oubôn*. . . .	1	15,0	»	(11h du matin.) 24,5	752,0	27,5	750,0	28,0	751,0	»	»	Presque calme.
Idem.	2	17,0	751,0	(9h du matin.) 24,0	752,0	26,8	751,0	27,0	750,0	»	»	N.-O.
Pimoun.	3	16,6	750,5	21,5	752,0	(1h du soir.) 27,5	»	24,5	750,0	»	»	N.-N.-O.
Idem.	4	16,3	»	»	»	(midi.) 26,0	»	24,5	»	21,0	»	Idem.
En route.	5	17,0	753,0	(10h du matin.) 23,0	753,0	26,0	752,0	(2h du soir.) 27,0	»	23,0	751,0	Idem.
Idem.	6	(5h 3/4 du matin.) 13,0	749,0	(9h du matin.) 19,0	752,0	»	»	(3h du soir.) 28,0	750,0	27,0	750,0	Presque calme.
Oubôn.	7	(6h du matin.) 17,0	»	»	»	25,0	750,0	24,0	749,5	23,0	750,0	N.-E.
Idem.	8	14,5	749,0	16,0	750,0	22,0	749,0	»	»	24,0	749,0	Idem.
Idem.	9	11,5	749,0	(8h du matin.) 14,5	748,0	24,0	749,0	(10h du matin.) 20,5	750,0	25,5	747,0	Calme le mat. Jolie brise de N.-E. dans l'après-midi.
Idem.	10	12,5	»	(10h du matin.) 20,0	750,0	24,0	748,5	(4h du soir.) 26,3	750,5	»	»	Calme le matin. Petite brise de N. dans l'après-midi.
Idem.	11	13,5	749,5	23,0	750,5	24,0	750,0	26,0	748,5	»	»	Idem.
Idem.	12	(7h du matin.) 13,5	749,5	21,0	749,0	25,0	748,0	29,5	747,0	»	»	Dans l'après-midi, rafales de S. Calme le reste du temps.
Idem.	13	(6h du matin.) 13,5	748,0	21,0	749,0	27,0	748,0	»	»	»	»	Calme.
Idem.	14	15,0	748,0	22,0	748,5	26,0	743,5	30,5	748,5	»	»	Idem.
Idem.	15	»	»	»	»	»	»	(3h du soir.) 33,0	746,0	25,0	746,0	Idem.
Idem.	16	16,5	745,5	26,5	745,0	28,0	745,0	31,0	745,5	24,0	745,5	Le soir et la nuit, N.-N.-E.
Idem.	17	16,5	747,0	21,0	748,0	28,0	748,0	30,5	747,0	26,0	747,0	N.-N.-E.
Idem.	18	13,0	748,0	19,0	750,0	21,0	750,0	26,0	749,0	25,0	749,0	Calme.
Idem.	19	14,0	748,0	19,0	749,0	20,0	749,0	»	»	»	»	Idem.
En route.	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	22	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Amnat.	24	13,0	746,0	28,5	746,0	30,0	746,0	28,0	746,0	»	»	Idem.
Idem.	25	17,0	746,0	24,0	746,0	28,0	746,0	29,0	746,0	»	»	N.-N.-E.
Idem.	26	16,0	748,0	24,0	747,0	28,0	747,0	29,0	748,0	»	»	Idem.
En route. . . .	27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	29	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Kemarat	31	»	»	27,0	748,0	29,0	747,0	30,0	747,0	29,0	747,0	N.

JANVIER 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
»	Très-beau temps. Légère brume au lever du soleil.	
Petite brise.	Même temps.	
Jolie brise.	Très-beau temps. Quelques nuages.	Arrivée à Pimoun à 1^h.
Petite brise qui fraîchit par rafales le soir.	Idem.	
Jolie brise.	Idem.	Départ de Pimoun à 11^h 1/2 du matin.
»	Idem.	
Jolie brise à rafales.	Idem.	Arrivée à Oubôn à 7^h du matin.
Idem.	Très-beau temps. Ciel sans nuages.	
»	Idem.	
»	Idem.	Du 10 au 14, les observations météorologiques ont été faites par M. Delaporte ; à partir du 14, par le commandant de Lagrée.
Idem.	Idem.	
»	Idem.	
»	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Légère brume au lever et au coucher du soleil.	
Jolie brise à rafales.	Très-beau temps. Ciel très-clair.	
Bonne brise à fortes rafales.	Idem.	
»	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	Départ d'Oubôn pour Amnat par terre à 2^h de l'après-midi. Pas d'observations barométriques et thermométriques, les instruments étant emballés sur un char.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Jolie brise à rafales.	Très-beau temps. Quelques nuages.	
Idem.	Idem.	
Bonne brise.	Temps beau, couvert.	Départ d'Amnat pour Kemarat à 7^h 1/2 du matin.
Petite brise.	Temps beau. Quelques nuages.	
Idem.	Temps beau. Ciel pur.	
Très-légère brise.	Idem.	Arrivée à Kemarat à 4^h du soir.
Petite brise qui tombe à la nuit.	Idem.	

FÉVRIER 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		10h du matin.		Midi		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Kemarat.	1	15,0	746,0	23,0	747,0	27,0	747,0	27,0	747,0	25,0	747,0	N.
Idem	2	15,0	746,0	23,0	746,0	29,0	746,0	31,0	746,0	28,0	746,0	Idem.
Idem.	3	15,0	747,0	24,0	747,5	31,0	747,5	32,0	747,5	29,0	747,5	N. variable au N.-E.
Idem.	4	15,5	746,0	25,0	746,0	30,0	746,0	31,0	746,0	29,0	746,0	N.-E.
Idem.	5	17,0	746,0	24,0	746,0	30,0	746,0	31,0	746,0	29,0	746,0	N.
Idem.	6	15,5	746,0	25,0	746,0	29,0	745,5	4h du soir 30,0	745,5	»	»	Idem.
Idem.	7	15,0	745,5	24,0	745,5	29,0	745,5	5h du soir. 31,0	745,5	27,0	745,5	N.-E.
Idem.	8	15,0	»	»	»	»	»	32,0	»	»	»	Idem.
Idem.	9	15,0	745,5	23,0	746,0	31,0	746,0	33,0	746,0	28,0	746,0	Idem.
Idem.	10	15,0	746,0	25,0	746,0	32,0	746,0	35,0	746,5	29,0	746,5	Calme.
Idem.	11	15,0	746,0	28,0	746,0	31,0	746,0	36,0	746,0	30,0	746,0	Idem.
Idem.	12	18,0	746,0	30,0	746,0	33,0	746,0	35,5	746,0	30,0	746,0	Idem.
En route.	13	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.
Idem.	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Ban Mouc. . . .	16	»	»	»	»	»	»	»	»	31,5	743,0	N.
Idem.	17	22,5	743,0	9h du matin. 25,0	743,0	28,0	743,0	31,5	743,0	29,5	743,0	Idem.
Idem.	18	23,0	744,0	10h du matin. 24,5	745,0	29,0	743,5	32,5	744,0	28,0	744,0	Idem.
Idem.	19	17,0	746,0	21,0	746,0	22,0	746,0	22,5	746,0	22,0	746,0	Idem.
Idem.	20	16,0	746,0	20,0	746,0	25,0	746,0	25,5	746,0	21,0	746,0	Idem.
En route.	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N. variable au N.-E.
Idem.	22	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Id.
Peunom.	23	15,5	746,0	23,0	746,0	26,0	746,0	28,0	746,0	25,0	746,0	N. au N.-N.-E.
En route.	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E., puis au N.-N.-O. dans le jour; revenant le soir au N.-E.
Lakon.	25	»	»	»	»	»	»	»	»	4h du soir. 28,0	750,0	N.-E. à l'E.-N.-E.
Idem.	26	17,0	746,0	25,0	746,0	28,0	746,0	30,0	746,0	5h du soir. 28,5	745,0	E.-N.-E.
Idem.	27	16,5	746,0	22,0	746,0	25,0	746,0	29,0	746,0	28,0	746,0	N.-E.
Idem.	28	17,0	746,0	21,0	746,0	23,0	746,0	22,5	746,0	23,0	746,0	Idem.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Très-beau temps. Calme la nuit.	Les observations météorologiques du mois de février ont été faites par M. Delaporte.
Idem.	Même temps.	
Légère brise.	Nuit et matinée calmes.	
Bonne brise dans l'après-midi.	Très-beau temps.	
Petite brise dans l'après-midi.	Nuit et matinée calmes. Très-beau temps.	
Jolie brise dans l'après-midi.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Légère brise.	Idem.	
Idem.	Idem.	
»	Très-beau temps. Ciel sans nuages.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Légère brise dans l'après-midi.	Idem.	Départ de Kemarat à 8^h du matin.
Idem.	Temps très-beau, mais légèrement embrumé.	
Idem.	Matinée légèrement brumeuse. Très-beau temps le reste du jour.	
Idem.	Légère brume qui persiste tout le jour. La nuit, un peu d'orage ; petite pluie.	Arrivée à Ban Mouc à 2^h 1/2 du soir.
Idem.	Matinée brumeuse. Quelques gouttes de pluie. Très-beau le soir.	
Bonne brise le soir.	Temps brumeux et calme le matin. Très-beau le reste du jour.	
Idem.	Même temps.	
Brise très-inégale à rafales assez fortes.	Temps brumeux. Assez beau.	
Idem.	Idem.	Départ de Ban Mouc à 9^h 1/2 du matin.
Idem.	Beau temps, nuageux.	A 4^h du soir, arrivée à Peunom.
Jolie brise à rafales dans l'après-midi.	Beau temps. Calme la nuit.	
Petite brise fraîchissant le soir pour tomber tout à fait vers 10^h.	Beau temps. Quelques nuages.	Départ de Peunom à 7^h du matin.
Bonne brise dans l'après-midi.	Nuit et matinée calmes. Très-beau temps pendant le jour.	Arrivée à Lakon à 1^h du soir.
Petite brise dans l'après-midi.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Idem.	Le temps devient brumeux le soir; quelques gouttes de pluie vers 10^h du soir.	
Idem.	Temps couvert. Petite pluie par intervalles. Orage au loin.	

MARS 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		10h du matin.		midi.		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Lakon	1	22,0	745,0	27,0	745,0	29,0	745,0	30,5	745,0	28,0	745,0	N.-E.
Idem.	2	19,0	746,0	25,0	746,0	30,0	746,0	35,5	746,0	33,0	746,0	E., variable au S.-E.
Idem.	3	20,0	746,5	27,0	746,0	31,0	746,0	34,5	746,0	32,5	746,0	Idem.
Idem.	4	17,5	746,0	25,0	746,0	29,0	746,0	29,5	746,0	28,0	746,0	S.-E.
En route	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Houten.	7	23,0	746,0	28,0	746,0	30,0	746,0	31,0	746,0	29,0	746,0	Calme.
Idem.	8	21,0	745,5	25,0	745,5	29,0	745,5	32,0	745,5	29,0	745,5	S.-S.-E.
Idem.	9	20,0	746,0	26,0	746,0	30,0	746,0	31,0	746,0	28,0	746,0	S.-E.
Idem.	10	22,0	745,5	29,0	745,0	31,0	744,0	26,0	744,0	26,0	744,0	S.
				9h du matin.								
Idem.	11	21,0	744,5	23,0	745,0	28,0	746,0	29,0	744,5	26,0	745,0	Idem.
Idem.	12	»	»	25,0	747,0	27,0	746,5	28,0	745,0	24,5	745,5	N.-O.
Saniabouly . . .	13	»	»	»	»	25,5	745,0	28,5	744,0	28,0	742,0	S.-E.
				10h du matin.								
Idem.	14	20,0	743,0	25,5	745,0	31,0	745,0	32,0	743,0	33,0	742,0	O.
Idem.	15	22,0	743,0	29,0	744,0	33,0	743,0	35,5	742,0	32,5	740,5	O.-S.-O.
				8h du matin.								
En route	16	»	»	24,0	742,0	»	»	»	»	»	»	O.
Idem.	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	O., puis N.-N.-O.
Idem	19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-O.
Idem.	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-O. variable au N.-N.-E.
Idem.	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	22	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
Idem.	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S. variab. au S.-O.
Ponpissay	24	»	»	»	»	30,0	741,0	34,0	740,0	33,5	739,0	Idem.
				10h du matin								
Idem.	25	24,0	739,0	27,5	741,0	31,0	740,0	33,5	739,0	33,5	738,5	Idem.
En route.	26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-O., puis S.-O.
Nong Kay	27	»	»	»	»	30,0	743,0	31,5	742,0	31,5	742,0	N.-N.-E.
Idem.	28	21,0	742,0	25,0	744,0	28,5	743,0	30,2	741,5	30,5	740,5	N.-O.
Idem.	29	21,0	741,5	26,0	744,0	29,5	742,0	33,8	740,0	»	»	N.-N.-O.
Idem.	30	24,2	743,0	23,8	743,5	27,0	742,0	31,0	740,5	31,5	738,5	Idem.
Idem.	31	24,0	742,0	25,0	743,0	23,5	741,5	28,0	738,5	27,0	738,5	N.-O.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Presque calme.	Temps embrumé. Ciel couvert.	M. Delaporte continue à faire jusqu'au 10 mars les observations météorologiques.
Légère brise.	Matinée brumeuse et calme. Très-beau temps le reste du jour.	
Légère brise dans l'après-midi.	Temps très-beau, mais légèrement embrumé pendant tout le jour.	
Petite brise dans l'après-midi.	La brume se dissipe au milieu du jour.	
Jolie brise bien établie le soir.	Très-beau temps.	Départ de Lakon à midi.
Tombe pendant la nuit.	Temps très-beau et très-clair.	Arrivée à Houten à 2^h 1/2 du soir.
»	Brume qui s'épaissit dans la soirée. Le temps devient orageux.	
Petite brise qui tombe à la nuit.	Légère brume pendant toute la journée. Quelques gouttes de pluie pendant la nuit. Temps orageux.	
Idem.	Temps beau, légèrement brumeux.	
Violent orage à 3^h.	Temps brumeux et calme le matin. De 2^h 1/2 à 3^h 1/2, pluie, grêle, tonnerres par des rafales du Sud. Soirée et nuit calmes et belles.	Au commencement du grain, à 2^h 1/2, le thermomètre marquait 32°; à 2^h 3/4, il était descendu à 26°.
Petite brise inégale.	Temps couvert. Orage à l'horizon. Après-midi pluvieuse.	
Idem.	Beau temps nuageux le matin. Grain de Nord-Ouest et pluie à 4^h du soir.	
Petite brise.	Temps couvert, brumeux. Eclaircies dans l'après-midi.	Départ de Houten à 6^h 1/2. Arrivée à Saniabouly à 10^h 1/2 du matin.
Légère brise le soir.	Très-beau temps. Légères vapeurs.	
Idem.	Très-beau temps. Nuages.	
Petite brise.	Très-beau temps, nuageux. Le soir, orage dans le Sud-Ouest.	
Idem.	Même temps.	Température très-élevée.
Jolie brise inégale.	Violent orage de l'Ouest à 2^h 1/2 du matin. Après-midi très-belle.	
Jolie brise.	Temps couvert. Pluie de 9^h à midi.	
Idem, très-inégale.	Matinée pluvieuse. Belle après-midi.	La température se rafraîchit sensiblement.
Idem.	Même temps.	
Jolie brise.	Beau temps, nuageux.	
Légère brise.	Très-beau temps. Horizon voilé.	
Idem.	Idem.	Arrivée à Ponpissay à midi.
Idem.	Idem.	A 3^h du matin, 24° - 739,0.
Petite brise.	Même temps. Le soir, orage dans le Sud-Ouest; rafales de cette partie.	Départ de Ponpissay à 7^h 1/2 du mat.
Jolie brise.	Beau temps, nuageux.	Arrivée à Nong Kay à 11^h 1/4 du matin.
Idem.	Très-beau temps, nuageux.	
Petite brise.	Idem.	
Vent frais.	Temps couvert jusqu'à midi. Un peu de pluie vers 9^h 1/2. Belle après-midi.	
Idem.	Temps couvert et orageux; pluie à midi.	

AVRIL 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		8h du matin.		midi.		3h du soir		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
En route de *Nong Kay* à *Vienchang*.	1	»	»	21,5	743,0	»	»	»	»	»	»	N.-O.
Vienchang. . . .	2	»	»	»	»	»	»	2h du soir. 33,5	740,0	5h 1/2 du soir. 30,0	739,0	S.-O.
Idem.	3	22,0	740,0	10h du matin. 26,0	742,0	»	»	3h du soir. 33,0	740,0	5h du soir. 30,0	739,0	S.-O. variable.
En route.	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.
Idem.	6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-O. le matin.
Idem.	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	O.-N.-O.
Idem.	8	»	»	»	»	27,5	740,5	30,5	740,0	»	»	N.-E.
Idem.	9	21,5	743,0	24,0	743,0(1)	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem, très-variab.
Idem.	12	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
Xieng Cang . . .	13	22,0	»	9h du matin. 26,0	»	28,0	»	29,0	»	29,5	»	Presque calme.
En route	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	E.-N.-E.
Idem.	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Brises très-var. en force et en direct.
Idem.	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E. dans l'intervalle des grains ; ceux-ci montent du S.-O.

On peut compléter les observations qui précèdent en ajoutant que dans la partie inférieure de la vallée du fleuve, les saisons présentent le même aspect que dans la Basse-Cochinchine ; au début de la saison des pluies, ce sont des grains orageux qui varient de l'Ouest-Nord-Ouest au Sud-Sud-Ouest ; les intervalles entre les grains sont très-beaux et très-chauds, et le mauvais temps se prolonge rarement au delà de quelques heures ; à la fin de cette saison, au contraire, le temps devient brumeux, et les pluies moins torrentielles sont plus continues ; en même temps les vents passent au Sud-Est et à l'Est. Si l'établissement de la saison sèche a été prématuré en 1866, année du passage de la commission dans le Laos méridional, et s'il ne faut pas considérer le mois de septembre comme l'époque ordinaire de la fin des pluies dans cette zone, on peut admettre cependant que cette époque devance toujours l'époque correspondante en Basse-Cochinchine, l'influence de la descente du soleil vers le Sud devant se faire sentir beaucoup plus promptement.

AVRIL 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Jolie brise.	Violent orage à 4h du matin. Le temps redevient très-beau ensuite.	Départ de Nong Kay à 8h 1/2 du matin.
Jolie brise l'après-midi.	Très-beau temps, presque calme le matin. Orage et pluie du S.-O. à 3h de l'après-midi.	Arrivée à Vienchang à 1h du soir.
Idem.	Grains l'après-midi, qui sont peu pluvieux, mais très-orageux.	
Petite brise très-inégale	Belle matinée. Après-midi orageuse. Soirée chaude et lourde.	
Petite brise.	Matinée voilée. Chaude et belle après-midi.	
Jolie brise.	Orage et pluie du Nord-Ouest de 8h à 10h du matin. Belle après-midi.	(1) Ce sont les dernières observations faites avec le baromètre à mercure qui fut cassé par accident peu de jours après. Les observations suivantes sont faites avec un baromètre holostérique, qui, à ce moment, présentait une différence de 3mm en moins avec le baromètre à mercure.
Petite brise.	Temps couv., mais beau. Le ciel se dégage le s.	
Idem.	Temps beau, couvert.	
Jolie brise.	Temps couvert le matin. Temps légèrement voilé, mais beau le soir.	
Petite brise.	Très-beau temps. Quelques nuages.	
Idem.	Temps voilé qui se couvre le soir; quelques gouttes de pluie.	
Idem.	Temps couvert et pluvieux par intervalles.	Arrivée à Xieng Cang à 2h du soir.
»	Le temps se découvre dans l'après-midi et devient beau.	
Petite brise.	Temps voilé, mais très-beau le matin. Petits grains dans l'après-midi.	Départ de Xieng Cang à 7h 1/4 du matin.
»	Temps beau, nuageux.	Température élevée.
Jolie brise.	Belle matinée. Temps orageux et à grains le soir. Pluie à 1h et à 5h de l'après-midi.	

La direction générale de la vallée du fleuve et des montagnes qui l'encadrent paraît influer sur celle de la mousson sèche qui, à Bassac notamment, souffle du Nord et du Nord-Nord-Ouest plutôt que du Nord-Est. La proximité des chaînes rend la brise inégale et à rafales. Elle atteint son maximum d'intensité vers 2 ou 3 heures de l'après-midi, et tombe en général pendant la nuit. Un peu de brume le matin, un temps très-beau et très-sec pendant le jour, un horizon toujours brouillé, quelques rares strati au ciel; tel est l'aspect de la saison sèche dans le Laos méridional. Dès le commencement du mois de mars, la lutte entre les deux moussons ramène des orages pendant lesquels il tombe parfois de la grêle. Ce phénomène, constaté à Houten (voyez l'observation du 10 mars), ne laisse pas de surprendre par une latitude de 17° et demi, par une température de 32°, et à une altitude très-inférieure à 200 mètres.

La température, qui varie entre de si faibles limites dans tout le delta du Cambodge,

présente dans le Laos méridional des extrêmes beaucoup plus éloignés. Sur le plateau où se trouvent Oubon, Ban Mouk et Vien Chang, le maximum thermométrique doit être très-élevé, puisque, dès le 11 février, M. Delaporte a observé à Kemarat des températures de 35 à 36°. Dans le Sud, le maximum est loin d'atteindre ce chiffre : la plus haute température observée a été de 34° à Stung Treng, qui me paraît être un point exceptionnellement chaud de la vallée du fleuve. Cette différence anormale doit tenir aux grandes plaines sablonneuses qui s'étendent au Nord-Ouest du plateau de Ban Mouk et sur lesquelles la mousson se réchauffe. A Bassac et à Stung Treng, au contraire, le voisinage de hautes chaînes dans cette direction rafraîchit l'atmosphère.

Le moment le plus chaud de l'année n'est pas, comme on pourrait le croire, le mois de juillet ou le mois d'août, époque où les pluies entretiennent dans l'atmosphère une humidité qui tempère les ardeurs du soleil et empêche l'échauffement continu du sol; il doit arriver un mois ou deux après l'équinoxe du printemps, en avril ou en mai, dans les intervalles des grains orageux qui préludent alors à la saison des pluies. Dans toute cette zone, il suffit d'un orage pour abaisser brusquement la température de 6 à 7°.

2° LAOS

AVRIL 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
Paklay.......	17	6h du soir. 22,0	734,0	11h du matin 31,5	733,5	midi. 34,5	733,5	1h 1/2 du soir. 35,2	733,5	3h 1/2 du soir. 22,0	732,0	N.-E. l'après-midi.
Idem.	18	6h du matin. 21,0	734,5	10h du matin. 26,0	736,2	32,0	735,7	3h du soir. 35,0	733,2	4h du soir. 35,5	732,5	S.-O. variable.
En route.....	19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E. dans l'après-midi.
Idem.	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-E.
Idem.	22	»	»	»	»	»	»	4h 1/2 du soir. »	730,0	»	732,5	N., qui passe au S. vers 2h du soir.
Idem.	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.
Idem.	24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-O.
Idem.	25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N. pendant le jour, S. pendant la nuit.
Idem.	26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S. très-variable.
Idem.	27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-S.-O.
Idem.	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Diverses, très-faibles.
Luang Prabang	29	»	»	»	»	»	»	3h du soir. 34,0	722,0	»	»	Presque calme.
Idem.	30	23,0	724,0	28,6	726,8	32,0	725,0	35,0	724,0	33,0	724,5	Idem.

Au Sud des cataractes, le minimum de température est à peu près le même qu'en Cochinchine, c'est-à-dire de 18 à 20°, mais dès le 15e parallèle, il s'abaisse jusqu'à 11 ou 10°. Il ne saurait être question ici du sommet des montagnes de cette zone, où la température doit descendre beaucoup plus bas ; je n'entends parler que de la vallée du Cambodge et de celles de ses principaux affluents.

L'heure du maximum thermométrique diurne varie, par un temps uniformément beau, de 3 à 6 heures de l'après-midi. Cette dernière limite a été observée à Bassac, où la fraîcheur produite par l'humidité et les brumes des montagnes environnnantes ne se dissipe qu'après une longue journée de soleil.

Il est assez difficile d'indiquer d'une manière générale l'influence de la direction du vent sur le baromètre. Dans le Sud de la zone que nous étudions, il baisse par les vents de l'Est et du Sud; il reste très-haut par calme et par les vents contraires. Sur le plateau de Ban Mouk, le rôle des vents de Sud et de Nord reste le même, mais celui des vents d'Est et d'Ouest est renversé. L'heure du maximum diurne varie de 9 à 10 heures du matin; l'heure du minimum, de 4 à 5 heures du soir.

SEPTENTRIONAL

AVRIL 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Jolie brise.	Pluie et brume le matin. Très-beau temps au milieu du jour. De 2h 1/2 à 4h, violent orage et forte pluie du Nord-Est.	Arrivée à Paklay à 10h du matin.
Petite brise.	Temps couvert jusqu'à 9h du matin. Très-beau le reste du jour.	A minuit, 24° - 733,0.
Idem.	Temps brum. le mat. Très-beau le reste du j.	Départ de Paklay à 10h du matin.
Jolie brise à rafales.	Même temps.	
Petite brise.	Beau temps, légèrement voilé.	
Petite brise le matin; fortes rafales le soir.	Beau temps jusqu'à 2h. Violent orage, avec pluie torrentielle et forte grêle, à 5h du soir.	Grêlons de forme ovoïde et de la grosseur d'une cerise.
Petite brise.	Temps couv. et pluv. le matin. Beau le soir.	
Idem.	Même temps.	
Légères brises.	Brume au lever du soleil; beau nuageux le reste du jour.	
Idem.	Pluie le m. Orage dans le S. Journée assez belle.	
Petite brise.	Très-beau temps.	
»	Beau temps voilé.	
»	Beau temps nuageux.	Arrivée à Luang Prabang à midi.
Idem.	Beau temps voilé.	

MAI 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		10h du matin.		midi		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Luang Prabang	1	23,0	724,5	25,5	726,0	29,5	725,0	34,0	724,2	»	»	O.-N.-O.
Idem.	2	(7h du matin.) 24,0	724,5	29,0	726,0	32,0	724,5	36,0	723,2	(6h 1/2 du soir.) 32,0	723,0	O.
Idem.	3	23,5	724,5	30,0	725,6	32,5	724,3	31,0	723,5	»	»	Idem.
Idem.	4	»	»	25,0	724,5	29,0	723,2	33,0	722,1	(5h du soir.) 32,2	721,5	E. au N.-E.
Idem.	5	24,0	722,5	27,5	723,5	32,0	723,0	31,5	721,0	33,0	720,7	E. le m., O.-S.-O. l'après-midi.
Idem.	6	»	»	28,5	723,5	31,2	723,0	(4h du soir.) 32,5	720,4	(6h du soir.) 26,0	720,2	O.-S.-O.
Idem.	7	(6h 1/2 du matin.) 21,2	721,0	24,5	723,2	27,6	722,8	(3h du soir.) 31,0	721,0	(5h 1/2 du soir.) 28,0	720,0	Idem.
Idem.	8	(6h du matin.) 21,2	721,0	26,0	722,6	30,0	722,0	33,2	720,9	(5h 3/4 du soir (1).) »	719,6	O.-S.-O. l'après-midi.
Idem.	9	22,0	721,0	27,3	723,6	32,0	723,0	31,5	721,6	(5h du soir.) 33,0	721,0	Idem.
Idem.	10	»	»	»	»	»	»	36,2	723,5	34,0	722,2	S.
Idem	11	»	»	30,0	723,6	34,0	723,5	36,8	722,2	(6h du soir) 35,0	721,2	O.-S.-O. ap. midi.
Idem.	12	»	»	26,0	723,7	29,0	724,0	32,2	722,5	30,5	720,5	S.-O. l'ap.-midi.
Idem.	13	22,5	722,5	28,0	724,2	32,2	724,0	(2h 1/2 du soir.) 35,0	722,5	31,0	721,3	O. l'après-midi.
Idem.	14	»	»	28,2	724,5	32,2	724,0	(3h du soir.) 31,5	721,5	(4h 1/2 du soir.) 33,0	720,5	Idem.
Idem.	15	»	»	28,0	724,5	31,2	723,7	28,0	721,6	(5h du soir.) 26,6	721,2	O.-S.-O.
Idem.	16	»	»	25,5	720,2	27,5	722,5	28,0	721,0	»	»	O.
Idem.	17	(5h 1/2 du matin.) 23,5	722,0	27,0	723,8	28,5	723,3	32,5	721,2	32,0	720,8	Idem.
Idem.	18	»	»	(11h du matin.) 31,0	723,5	32,0	723,1	33,0	721,0	29,0	720,5	S.-O.
Idem.	19	»	»	(10h du matin.) 28,9	722,9	31,8	722,5	34,0	720,5	32,5	720,0	O.-S.-O.
Idem.	20	»	»	27,0	723,5	30,5	723,3	31,0	721,2	(5h 1/2 du soir.) 28,5	721,2	Idem.
Idem.	21	(7h du matin) 25,0	723,5	29,0	724,5	31,5	724,5	34,8	723,1	(6h du soir.) 31,0	722,1	Id., l'après-mid.
Idem.	22	»	»	28,5	724,0	31,0	722,8	34,5	722,0	33,0	721,0	O.-S.-O.
Idem.	23	»	»	27,0	723,0	31,2	722,5	33,5	720,7	(5h du soir.) 26,2	719,8	Idem.
Idem.	24	(8h du matin.) 24,9	722,5	26,5	723,0	27,0	722,7	25,0	721,2	»	»	N.-O.
En route.	25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
Idem.	26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	29	»	»	»	»		»	»	»	»	»	O.-S.-O.
Pakbén	30	(10h du matin.) 31,2	719,8	(11h du matin (2).) »	720,1	33,9	720,0	35,6	718,4	34,0	714,2	Idem.
En route.	31	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	O.-S.-O. dans l'après-midi.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Jolie brise.	Temps à grains. Très-beau dans les intervalles.	Tous les grains, pendant cette période, sont très-orageux.
Petite brise.	Brume au lev. du sol. Très-beau le reste du j.	
Idem, inégale.	Belle matinée. Orage et pluie à 3^h de l'après-midi.	
Petite brise.	Beau temps, nuageux.	
Petite brise qui fraîchit le soir.	Temps beau, nuageux. Orage dans l'après-midi.	
Bonne brise.	Temps nuageux ; le soir, grains assez forts à 3^h, à 5^h et à minuit.	
Jolie brise.	Beau temps, nuageux. A 2^h du soir, de l'orage et quelques gouttes de pluie.	
Jolie brise.	Beau nuageux.	(1) Heure exacte du minimum barométrique ; le maximum thermométrique (34°) avait eu lieu à 4^h.
Bonne brise.	Idem.	
Petite brise.	Très-beau temps. Quelques nuages.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Temps couvert et menaçant le matin. Se dégage et devient très-beau le soir.	
Jolie brise.	Très-beau temps, légers nuages. Un peu d'orage vers 3^h.	
Idem.	Même journée.	
Idem.	Belle matinée. Grains pluvieux et orageux le s.	
Légère brise.	Temps couvert et pluvieux. Ondées intermittentes. Quelques éclaircies.	
Idem.	Bancs de brume qui passent en donnant de petites averses. Soirée très-belle.	
Bonne brise.	Temps très-beau qui se couvre à 5^h du soir. Un peu de pluie.	
Jolie brise.	Temps beau, nuageux. Quelques gouttes de pluie dans l'après-midi.	
Petite brise.	Temps couvert et pluvieux.	
Jolie brise.	Temps couvert, mais beau. Le ciel se dégage tout à fait vers 4^h du soir.	
Idem.	Très-beau, nuageux.	
Idem.	Très-beau, nuageux ; grains à 3^h du matin et à 3^h du soir.	
Bonne brise.	Temps couv. et brumeux. Pluie l'après-midi.	
Jolie brise.	Temps beau, très-nuag. Un grain à 1^h du s.	Départ de Luang Prabang à 8^h du matin.
Idem.	Temps couv., mais beau. Se découvre complétement le s. Eclairs dans le S. pendant la n.	
Pet. brise fraîchis. le s.	Très-beau temps. Quelques nuages.	
Id., rafales l'après-midi	Brume légère le mat. Le reste du j. très-beau.	(2) Heure exacte du maximum barométrique ; le minimum (716,6) a lieu à 6^h le même jour.
Idem.	Même temps.	
Petite brise.	Idem.	Arrivée à Pakbén à 9^h du matin.
Idem.	Très-beau temps. Le soir, orage lointain dans l'Ouest-Sud-Ouest.	Départ de Pakbén à 7^h 1/2 du matin.

JUIN 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		10h du matin.		midi		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
En route de *Pak-bén à Xieng Khong*	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	O.-S.-O.
Idem.	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	E. à partir de 8h du matin.
Idem.	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-O.
Idem.	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-E.
Xieng Khong . .	5	»	»	26,5	717,1	»	»	30,5	715,0	(5h 1/2 du soir.) 26,0	714,5	O.
Idem.	6	(5h 1/2 du matin.) 23,1	715,6	(10h 3/4 du mat. (1).) 27,8	717,2	28,8	716,7	(3h 1/2 du soir.) 30,9	715,1	(5h du soir.) 23,2	714,5	O. variable à l'O.-N.-O.
Idem.	7	(6h du matin.) 21,6	716,0	(9h du matin (1).) 25,6	718,0	28,8	717,9	(2h 1/2 du soir (2).) 31,0	716,0	(5h 1/2 du soir.) 30,0	715,0	E.-N.-E.
Idem.	8	22,5	715,7	29,0	717,6	(10h 1/2 du mat. (1).) 30,2	718,0	32,0	715,7	(6h du soir.) 29,0	715,1	E.
Idem.	9	24,0	716,7	(7h 1/2 du matin.) 24,8	717,7	»	»	»	»	»	»	O.
Idem.	10	»	»	(9h du matin.) 24,8	719,4	(midi.) 28,0	719,4	»	»	(4h du soir.) 25,8	716,7	E.-N.-E. le mat.
Idem.	11	23,2	718,9	26,5	720,3	29,2	720,0	»	»	28,6	716,8	Idem, puis S.-E.
Idem.	12	22,6	718,0	28,2	719,6	31,4	719,5	»	»	(5h du soir.) 28,8	716,6	Idem.
Idem.	13	(6h 1/2 du matin.) 25,0	718,0	(10h du matin.) 31,0	720,0	31,1	719,5	(3h du soir.) 32,5	717,0	29,2	716,0	E.
En route.	14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	E. puis N. à partir de 4h du soir.
Idem.	15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	E.
Idem.	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Presque calme.
Idem.	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.
Sala du Tang ho	18	»	»	»	»	»	»	31,5	»	»	»	S. au S.-O.
Idem.	19	(7h du matin.) »	710,0	»	711,0	»	710,5	»	»	»	708,5	N.-O., puis S.-O. le soir.
Idem.	20	(7h 1/2 du matin.) »	712,5	»	713,2	»	»	»	»	»	712,1	S.-S.-O.
En route.	21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
M. Lim	22	»	»	(9h 1/2 du matin.) »	714,5	»	714,0	»	713,0	(6h 1/2 du soir.) »	712,0	Idem.
Idem.	23	(6h 1/2 du matin.) »	712,0	(9h du matin.) »	713,0	»	713,0	27,0	711,6	(5h 1/2 du soir.) 25,0	710,7	S. au S.-O.
Idem.	24	(6h 3/4 du matin.) 24,0	712,0	(10h du matin.) 26,0	713,1	25,6	713,0	27,8	711,9	(6h 1/4 du soir.) 25,2	711,5	Idem.
Idem.	25	(6h du matin.) 23,5	714,0	»	715,5	28,9	715,7	30,5	714,1	(5h du soir.) 29,8	713,7	E.
Idem.	26	23,5	714,6	28,8	716,0	28,8	715,5	32,5	713,6	31,5	713,0	E.-S.-E., et O. les.
Idem.	27	24,5	712,5	29,2	713,5	31,8	713,3	31,6	711,2	30,6	709,5	S. qui passe à l'O.-S.-O. le soir.
Idem.	28	(7h du matin.) 24,0	709,5	28,5	710,6	32,0	711,0	24,0	708,0	(5h 1/4 du soir.) 26,0	707,2	S.-O. variable.
Idem.	29	24,0	710,9	27,2	711,5	29,8	711,0	31,8	710,0	»	»	Idem.
Idem.	30	»		»	»	»	»	»	»	»	»	S.-S.-O.

JUIN 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Brume le mat. Très-beau temps le reste du j. La nuit, éclairs dans le Sud-Ouest.	
Idem.	Pluie torrentielle jusqu'à 8^h du mat., heure à partir de laquelle le temps devient beau. Quelques grains dans l'après-midi.	
Jolie brise.	Temps à grains. Nuit très-orageuse.	
Petite brise.	Temps couv. et pluv. Eclaircie vers 1^h du s. A 6^h 1/2, violent orage de l'Ouest. La pluie continue jusqu'à minuit.	
Jolie brise très-inégale.	Temps couvert, pluvieux et orageux ; quelques éclaircies.	Arrivée à Xieng Khong à 8^h du matin. (1) Heure exacte du maximum barométrique. Le maximum thermométrique (31°) a lieu à 4^h le 5.
Petite brise.	Temps couvert. Orage et pluie à partir de 4^h du soir.	
Idem.	Temps beau, nuageux.	(2) Heures exactes du maximum thermométrique le 7 et le 8.
Idem.	Brume au lev. du soleil. Très-beau temps le reste du jour.	
Bonne brise.	Temps couvert et orageux. Pluie fréquente.	
Pet. br. tomb. vers midi	Même temps.	
Petite brise. Calme à partir de 1^h du soir.	Matinée brumeuse. Grain du Sud-Est à midi. Très-beau le reste du jour.	Variations barométriques et thermométriques très-irrégulières.
Petite brise.	Très-beau temps le mat. Le temps se couvre à partir de 1^h après un grain du Sud-Est.	Le maximum barométrique a lieu à 10^h : 720,1.
Pet. brise fraîchis. le s.	Très-beau temps, nuageux.	
Petite brise.	Très-beau temps, quelques nuages. Un grain à 4^h du soir.	Départ de Xieng Khong à 1^h du soir.
Idem.	Beau temps nuageux. Grenasses de 10^h à midi.	
»	Très-beau temps, légers nuages. La nuit, éclairs dans le Sud-Sud-Ouest.	
Jolie brise.	Temps couv. et orag. jusqu'à midi. Beau le s.	Latitude de la halte du soir : 20° 34'.
Petite brise.	Même temps.	Arrivée à 10^h du matin au Sala construit sur les bords du fleuve près du Tang ho (rapide).
Jolie brise.	Temps couvert. Le soir, orage et pluie.	
Bonne brise.	Temps couvert. Pluie le matin.	
Petite brise.	Temps couvert. Pluie continue de 4^h à 10^h du matin.	Le fleuve monte de 3^m pendant la nuit et la journée suivantes.
Idem.	Temps couvert et pluvieux.	
Légère brise.	Même temps ; quelques éclaircies.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Le temps redevient très-beau.	A 9^h du matin, 715,2 et 25°.
Pet. brise tomb. le soir.	Matin. légèrement brum. Très-belle journée.	Le min. barom. a lieu à 6^h : 712,7 et 30°.
Petite brise.	Même temps. Un peu d'orage dans la nuit.	Le maximum thermométrique (33°) a lieu à 1^h.
Idem.	Très-beau temps, nuag. Fort grain d'O. à 3^h s.	Le maximum barométrique (711,1) a lieu à 11^h.
Idem.	Brume et pluie le mat. Beau le reste du jour.	
Idem.	Même temps.	Emballage des instr. en vue du départ.

JUILLET 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6^{h} du matin.		10^{h} du matin.		midi		3^{h} du soir.		5^{h} du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
En route de *M Lim* à *Paléo*.	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
	2	»	»	»	»	»	»	»	»	25,2	710,5	Idem.
Paléo.	3	»	»	26,5	713,6	28,0	713,5	27,5	712,0	26,0	714,5	S.-S.-O.
Idem.	4	23,2	713,0	24,3	715,0	25,5	714,8	»	»	27,0	713,3	O.
Idem.	5	(7^{h} du matin.) 24,0	713,9	24,6	715,5	»	»	24,5	714,0	»	»	O.-N.-O.
Idem.	6	(6^{h} du matin.) 23,0	714,0	»	»	»	»	»	»	»	»	O. variable.
Idem.	7	»	»	24,0	715,0	»	»	»	713,0	»	»	O.-S.-O.
En route.	8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	O.
Siemlap.	9	»	»	»	»	»	»	»	»	(4^{h} du soir.) 25,0	709,0	E. très-variable.
Idem.	10	24,0	710,0	»	711,7	28,3	710,9	(2^{h} 1/2 du soir.) 29,0	709,5	(5^{h} du soir.) »	708,4	O.
Idem.	11	»	»	27,0	711,0	29,0	»	»	»	24,2	708,1	O.-S.-O.
Idem.	12	22,9	710,2	25,2	711,5	»	»	(3^{h} du soir.) 30,0	709,3	29,0	708,4	E.-N.-E. le mat.; O. le soir.
Idem.	13	(5^{h} 1/2 du matin.) 23,5	709,0	26,8	711,1	»	»	30,4	707,9	»	»	O.-S.-O.
Idem.	14	(6^{h} 1/2 du matin.) 24,8	707,7	27,0	708,4	28,2	708,1	»	»	26,6	706,1	S.
Idem.	15	»	»	»	»	»	»	(4^{h} 1/2 du soir) »	705,9	»		E. le soir.
Idem.	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	O., puis S. à 5^{h} du soir.
Idem.	17	(6^{h} du matin.) 23,5	709,0	25,5	710,2	»	»	(2^{h} du soir.) 25,8	708,9	27,2	708,1	O.
Idem.	18	23,2	709,2	25,6	710,5	»	»	25,8	709,8	25,0	708,1	S.-O.
Idem.	19	22,9	708,2	25,2	709,3	»	»	(3^{h} du soir.) 28,3	707,2	28,2	706,5	O.-S.-O.
Idem.	20	(7^{h} du matin.) 23,6	707,5	26,8	708,5	»	»	30,2	703,3	28,6	705,4	S.-O.
Idem.	21	24,4	707,5	»	»	30,2	708,0	28,0	706,6	28,2	706,2	Idem.
Idem.	22	»	»	»	»	»	»	(2^{h} du soir.) 30,1	708,0	»	»	Idem.
En route	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Sop Yong. . . .	24	»	»	»	»	»	»	(4^{h} 1/2 du soir.) 26,5	704,4	»	»	Idem.
Idem.	25	»	»	25,2	707,0	25,8	706,7	»	»	24,8	705,1	Presque calme.
Idem.	26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
Idem.	27	(7^{h} 1/2 du matin.) 22,8	706,6	22,9	707,0	24,8	707,0	(2^{h} du soir) 25,6	706,0	24,8	705,4	S.-S.-O.
Idem.	28	22,8	707,5	24,8	708,0	»	»	24,9	706,5	26,0	705,9	Idem.
Idem.	29	(6^{h} du matin.) 22,4	707,6	26,0	709,1	»	»	27,1	707,9	26,5	706,6	S.-O.
Idem.	30	»	»	(9^{h} 1/2 du matin.) 25,4	709,1	»	»	25,8	708,0	25,2	707,5	Calme.
En route.	31	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.

JUILLET 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Temps couvert et pluvieux le matin. Beau, nuageux l'après-midi.	Départ de M Lim à 8h du matin.
Idem.	Temps couvert. Pluie à 4h et à 10h du soir.	Arrivée à Paléo à 1h du soir.
Idem.	Temps couvert. Pluie continue à partir de 4h du soir.	
Idem.	La pluie ne cesse que vers 5h du soir. Soirée assez belle.	
Idem.	Pluie presque continuelle.	
Idem.	Même temps.	
Jolie brise.	Temps couvert qui s'éclaircit un peu au milieu du jour.	
Petite brise.	Temps assez beau au milieu du jour. Pluie et orage le soir et le matin.	Départ de Paléo à 7h du matin.
Très-légère brise.	Même temps.	Arrivée à Siemlap à 11h du matin.
Petite brise.	Pluie le mat. Beau, nuageux le reste du jour.	La station météorologique est à 10 mètres environ au-dessus du niveau du fleuve.
Idem.	Belle matinée. Grain orageux d'O.-S.-O. de 2h 1/2 à 4h 1/2 du s. Le temps reste couv.	
Idem.	Temps assez beau au milieu du jour. Matinée pluvieuse.	
Jolie brise.	Temps beau, très-nuageux.	
Idem.	Temps couvert. Pluie à partir de 6h du soir.	
Petite brise.	La pluie cesse à 4h 1/2 du soir, et le ciel se nettoie un peu.	
Idem.	Matinée pluvieuse. Éclaircie au milieu du jour. La pluie recommence après un grain du S. à 5h du soir.	
Idem.	Temps couvert et pluvieux.	
Idem.	Pluie presque continuelle.	
Idem.	Le temps se découvre et devient beau à partir de 10h du matin.	Le fleuve a atteint son niveau maximum de l'année précédente.
Idem.	Pluie de 3h à 5h du matin. Temps assez beau le reste du jour.	
Idem.	Journée assez belle. Grain assez fort à 2h 1/2 du soir.	
Jolie brise.	Pluie de 1h à 4h du matin. Beau temps, nuageux le reste du jour.	
Petite brise.	Pluie de 4h a 6h du matin. Beau temps pendant le jour.	Départ de Siemlap à 10h.
Idem.	Temps à grains ; beau par intervalles.	Arrivée à Sop Yong à 1h du soir.
Calme.	Pluie presque continuelle.	
Petite brise.	Même temps.	
Jolie brise.	La pluie cesse à midi. Le temps reste couvert.	
Idem.	Pluie continue jusqu'à 3h du soir.	
Idem.	Temps couv. Courtes ondées pendant le jour.	
Idem.	Temps couvert et pluvieux.	
Petite brise inégale.	Même temps. Quelq. éclaircies l'après-midi.	Départ de Sop Yong à midi.

AOUT 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE 5h 1/2 du matin. degrés.	millim.	9h 1/2 du matin. degrés.	millim.	midi degrés.	millim.	4h du soir. degrés.	millim.	5h 1/2 du soir. degrés.	millim.	DIRECTION DU VENT
Passang......	1	»	»	»	»	»	»	27,5	699,5	»	»	S.-O.
Idem.	2	22,0	701,5	»	»	29,2	703,1	(2h du soir.) 30,2	702,0	25,2	700,0	O.
Idem.	3	»	»	25,5	702,7	»	»	(3h du soir.) 30,5	700,6	(5h du soir.) 29,5	699,5	Idem.
Idem.	4	»	»	26,5	702,6	»	»	(2h du soir.) 29,0	701,1	(5h 1/2 du soir.) 26,8	699,8	O.-S.-O.
Idem.	5	»	»	(10h du matin.) 25,5	701,6	»	»	(3h du soir.) 26,6	699,5	(6h du soir.) 24,6	699,2	Idem variable.
Idem.	6	»	»	25,7	700,7	»	»	»	»	»	»	Idem.
En route.....	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
M Yong......	8	»	»	»	»	»	»	(2h 1/2 du soir) 30,0	696,0	(5h du soir.) »	695,2	S.
Idem.	9	»	»	(9h 1/2 du matin.) 25,0	698,1	»	»	»	»	25,2	695,3	O.
Idem.	10	(6h 1/2 du matin.) 22,5	695,8	24,0	696,4	24,4	695,6	(3h du soir.) 23,0	694,5	23,2	693,7	Idem.
Idem.	11	22,5	694,9	24,8	695,6	»	»	(1h du soir.) 28,0	694,4	24,5	693,5	Idem.
Idem.	12	»	»	23,5	696,8	»	»	»	»	(4h 1/2 du soir) 23,0	696,8	S.-O. à l'O.
Idem.	13	»	»	»	»	24,3	699,8	(3h du soir.) 27,5	698,5	»	»	N.-E. l'apr.-midi.
Idem.	14	»	»	(10h du matin.) »	699,3	»	»	28,0	696,2	(5h du soir.) 27,0	695,3	O.
Idem.	15	»	»	26,0	697,2	»	»	29,0	695,0	24,0	694,5	N.-O. très-variab.
Idem.	16	»	»	(9h 1/2 du matin.) 25,0	697,6	26,8	697,4	(3h 1/2 du soir.) 29,0	695,7	(5h 1/2 du soir.) 28,0	695,4	Idem.
Idem.	17	»	»	23,8	697,6	27,0	696,7	»	»	24,5	695,5	S. très-variable.
Idem.	18	»	»	25,0	698,1	27,4	697,6	»	»	(5h du soir.) 25,0	696,1	S.-E.
Idem.	19	(7h du matin.) 23,5	697,5	24,8	698,4	»	»	24,2	697.2	23,3	696,1	Idem.
Idem.	20	»	»	24,5	698,1	27,1	697,9	27,0	696,0	»	»	N.-O. le soir.
Idem.	21	23,0	697,6	25,0	698,4	28,0	698,1	30,0	696,4	28,5	696,1	N.-O. p. S.-O. le s.
Idem.	22	»	»	26,0	699,4	28,0	698,6	29,8	696,9	»	»	O.-S.-O.
Idem.	23	»	»	»	»	»	»	(1h 1/2 du soir.) 25,0	697,0	»	»	Idem.
Idem.	24	»	»	23,5	699,4	»	»	(3h du soir.) 23,7	697,6	(5h 1/2 du soir.) 23,8	697,7	Presque calme.
Idem.	25	(6h 1/2 du matin.) 21,0	698,7	25,0	700,1	»	»	»	»	»	»	N.-E.
Idem.	26	»	»	(9h du matin.) 26,5	699,5	29,5	698,0	30,5	697,5	(5h du soir) 30,0	697,0	Idem.
Idem.	27	(7h du matin.) 25,5	697,0	(9h 1/2 du matin.) 25,5	698,7	»	»	(3h 1/2 du soir.) 31,2	695,5	(5h 1/2 du soir.) 29,5	695,1	S.-S.-E.
Idem.	28	»	»	26,0	698,1	»	»	(3h du soir.) 31,5	696,0	28,0	695,5	Idem. puis N.-E. le soir.
Idem.	29	»	»	25,5	698,9	»	»	27,6	695,5	27,0	695,2	N.-N.-E.
Idem.	30	»	»	29,0	697,5	»	»	(3h 1/2 du soir.) 29,0	694,4	25,8	694,0	Idem.
Idem.	31	»	»	25,4	696,4	»	»	(3h du soir.) 28,8	694,2	28,0	693,7	N.-E.

AOUT 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Jolie brise inégale.	Temps assez beau. Quelq. grains au mil. du j.	Arrivée à B Passang à 1h du soir.
Jolie brise.	Même temps.	
Presque calme.	Très-beau temps ; légers nuages.	
Petite brise.	Très-beau et très-nuageux.	
Petite brise inégale.	Temps couvert assez beau. Petit grain à midi. Le soir, orage dans le N.-E.	
Idem.	Beau temps nuag. Un peu de pluie à 9h du m. Le temps se couvre le s. Orage dans le N.-E.	
Idem.	Très-beau temps. Grain orageux et pluvieux à 3h du soir.	Départ de B Passang à 8h du matin. Arrivée à 1h à M Yong.
Bonne brise.	Temps à grains. Le s. viol. orage dans le S.-E.	
Jolie brise inégale.	Temps couvert. Grains orageux et pluvieux presque continus.	
Idem.	Même temps.	
Idem.	La pluie cesse pendant la matinée, reprend sans interruption à partir de 2h du soir.	
Petite brise.	Pluie continue.	
Idem.	Le temps redevient assez beau pendant l'après-midi.	
Idem.	Temps beau nuageux. Petit grain de pluie vers 1h du soir.	
Petite brise très-inégale	Même temps. Orage et pluie le soir.	
Idem.	Matinée pluvieuse. Belle après-midi.	
Idem.	Orage et pl. pendant la n. Journée ass. belle.	
Idem.	Pluie presque continuelle.	
Idem.	Même temps. Une ou deux éclaircies.	
Jolie brise très-inégale.	Temps couvert. Deux ou trois averses au milieu du jour.	
Bonne brise.	Temps nuag. assez beau. Une ou deux ondées.	
Idem.	Pluie le matin. Journée assez belle.	
Jolie brise.	Temps couvert et brumeux. Ondées qui se succèdent à de courts intervalles.	
»	Pluie continue qui ne cesse qu'à 4h du soir.	
Petite brise.	Le temps redevient très-beau.	
Idem.	Temps beau nuageux.	
Idem.	Brume le matin. Très-belle journée.	
Idem.	Petite pluie le matin. Belle journée. Le temps se couvre et devient orageux le soir.	
Idem.	Matinée et nuit pluvieuses. Belle journée.	
Idem.	La pluie cesse à 9h du matin. Très-beau temps ensuite.	
Id. qui fraîchit beaucoup le soir.	Beau temps. Le soir, orage dans le N.-O.	

SEPTEMBRE 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h 1/2 du matin		9h 1/2 du matin.		midi.		3h du soir.		5h 1/2 du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
M Yong.	1	»	»	24,2	698,7	»	»	29,5	696,3	28,0	696,0	N.-O. à l'O. le m. S.-E. à partir de 10h.
Idem.	2	23,5	698,0	26,5	699,6	»	»	27,5	697,1	27,0	696,7	S.-E.
Idem.	3	»	»	23,9	700,0	»	»	27,1	697,5	(5h du soir.) 27,0	697,0	N.-E. à l'E.-N.-E.
Idem.	4	»	»	21,7	699,8	»	»	25,0	697,4	(5h 1/2 du soir.) 25,5	697,1	E. variable à l'E.-S.-E.
Idem.	5	»	»	23,7	700,4	(10h du matin.) 23,8	700,1	(3h 1/2 du soir.) 24,8	697,5	25,2	697,9	Idem.
Idem.	6	(9h du matin.) 24,3	700,9	24,4	701,0	(midi.) 25,8	700,0	(3h du soir.) 27,8	698,4	26,5	697,9	E. variable.
Idem.	7	(7h du matin.) 23,0	699,0	24,0	700,4	(4h du soir.) 29,4	696,7	28,3	697,0	(7h du soir.) 25,7	697,1	S. au S.-S.-O.
En route.	8	(6h du matin.) 23,2	697,4	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-S.-O.
Idem.	9	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
M You.	10	»	»	(10h du matin.) 24,2	704,3	»	»	25,5	702,3	(5h du soir.) 25,5	702,0	Calme.
Idem.	11	»	»	(9h 1/2 du matin) 26,0	701,1	(midi.) 28,5	606,7	(3h 1/2 du soir.) 27,8	704,0	(5h 1/2 du soir.) 26,8	703,5	N. variable au N.-E.
Idem.	12	»	»	(11h du matin.) 28,0	706,5	»	»	30,8	703,3	(5h du soir.) 28,5	702,5	N.-N.-E.
Idem.	13	(6h 1/2 du matin.) 23,0	702,6	(9h 1/2 du matin.) 26,0	703,5	»	»	(3h du soir.) 28,0	700,3	(5h 1/2 du soir.) 26,7	700,0	N.-E.
Idem.	14	»	»	25,8	703,1	»	»	28,8	700,8	27,3	700,5	Idem.
Idem.	15	(6h du matin) 23,8	702,1	26,3	703,5	»	»	24,8	700,6	(6h du soir.) 25,8	701,0	Idem.
Idem.	16	»	»	26,5	704,5	»	»	»	»	»	»	Passe au S.-O. le soir.
Idem.	17	»	»	27,0	705,5	»	»	31,8	702,5	(4h 1/2 du soir.) 51,5	701,9	N.-E.
En route. . . .	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-E.
M Long.	20	»	»	25,5	693,9	»	»	»	»	(5h du soir.) »	691,5	N.-E. qui passe au S. le soir.
Idem.	21	(8h du matin.) 26,0	694,2	27,0	694,7	»	»	»	»	(5h 1/2 du soir.) »	692,0	S.-S.-E. très-var.
Idem.	22	»	»	»	695,2	»	»	»	»	(4h 1/2 (min.).) »	692,9	Calme.
Idem.	23	»	»	»	695,2	»	»	(5h du soir.) 29,0	692,5	»	692,4	N.-E. le matin, N.-N.-O. le soir.
Idem.	24	»	»	»	694,4	»	»	»	»	(5h (min.).) »	692,4	Calme.
Idem.	25	»	»	(10h du matin) 28,0	693,8	»	»	»	»	»	»	N.-N.-E.
Idem.	26	»	»	»	694,6	28,0	694,0	»	»	»	»	E.-N.-E.
En route.	27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	29	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Xieng Hong. . .	30	»	»	(9h 1/2 du matin) »	703,8	(5h 1/2 du soir.) 26,5	700,6	(4h 1/2 du soir.) 25,5	700,5	(5h 1/2 du soir) »	700,4	Idem.

SEPTEMBRE 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Grains de pluie le matin. Beau temps le soir et la nuit.	
Idem.	Très-beau temps; nuageux.	
Idem.	Série d'averses pendant toute la matinée. Le temps s'embellit le soir.	
Idem.	Même temps.	
Idem.	Même temps.	
Idem.	Grain de pluie à 10^h 1/2. Temps beau, nuageux le reste du jour.	
Idem.	Brume le matin. Beau temps le reste du jour.	
Idem.	Très-beau temps ; légers nuages.	Départ de M. Yong à 9^h du matin.
Idem.	Idem.	Arrivée à M. You à 8^h du soir.
»	Temps couvert et pluvieux.	La rivière de M. You grossit à vue d'œil.
Petite brise.	Le temps se remet graduellement au beau.	
Idem.	Très-beau temps.	La rivière baisse aussi rapidement qu'elle avait monté.
Idem.	Ondées de pluie intermittentes pendant tout le jour.	
Idem.	Temps presque couvert; quelques petits grains.	
Jolie brise inégale.	Temps couvert et à grains.	
Petite brise.	Le temps s'éclaircit vers 4^h de l'après-midi.	
Idem.	Très-beau temps ; légers nuages.	
Idem.	Très-beau temps. Un petit grain vers midi.	Départ de M. You à 8^h du matin.
Idem.	Très-beau temps; légers nuages.	Arrivée à M. Long à 4^h du soir.
Idem.	Matinée pluvieuse. Le temps reste à grains pendant le jour. Belle soirée.	
Jolie brise.	Pluie avant le lever du soleil. Beau temps le reste du j. Un petit grain du S.-O. vers 4^h.	
»	Brouillard qui ne se dissipe qu'à midi. Très-beau temps ensuite. Éclairs dans l'E.	
Petite brise.	Orage et pluie torrentielle du N.-E. jusqu'à 7^h du matin. Beau le reste du jour.	Le Nam Kam inonde ses rives.
»	Beau temps légèrement voilé.	
Petite brise.	Brouillard le matin. Très-beau le reste du jour. Légers nuages.	
Idem.	Même temps.	
Idem.	Idem.	Départ de M. Long à 7^h du matin.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	Arrivée à Xieng Hong à 4^h 1/2 du soir.
Idem.	Idem.	

OCTOBRE 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		5h 1/2 du matin.		9h 1/2 du matin.		midi.		3h du soir.		5h 1/2 du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Xieng Hong...	1	16,8	701,5	18,5	702,2	21,0	701,5	25,0	700,8	»	699,4	E.-N.-E.
Idem.	2	(6h du matin.) 18,0	702,0	19,0	703,8	22,5	703,0	26,0	701,0	25,8	700,8	Idem.
Idem.	3	(5h 1/2 du matin.) 21,0	703,3	22,6	705,1	24,8	704,0	(3h du soir.) 26,2	702,0	25,0	701,5	S.-S.-E.
Idem.	4	»	»	»	»	24,8	703,2	(3h 1/2 du soir.) 25,3	701,5	»	»	S.-O.
Idem.	5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	6	(7h du matin.) 22,0	703,5	24,5	704,2	»	»	(3h du soir.) 23,0	701,2	»	»	S.-E.
En route.....	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E.
Idem.	8	»	»	»	»	»	»	(2h du soir.) »	687,0	»	»	Idem.
Idem.	9	»	»	»	»	»	»	(3h du soir.) »	647,0	»	»	Idem.
Idem.	10	»	»	»	»	»	»	(4h du soir) »	642,0	»	»	Idem.
Idem.	11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Xieng neua....	12	»	»	21,0	670,5	24,5	669,5	»	»	»	»	Idem.
M. Pang.....	13	»	»	»	»	25,0	649,0	»	»	»	»	Très-variable.
Nang Sang Ko..	14	»	»	»	»	24,0	646,0	(4h 1/2 du soir.) »	643,8	»	»	S.-S.-O.
En route.....	15	»	»	(10h 1/2 du matin.) »	640,0	»	»	»	»	»	»	S.
Idem.	16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.
Idem.	17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	18	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	E.

Les tableaux qui précèdent fournissent quelques exemples de variations locales dans la direction des moussons. C'est surtout sur les bords du fleuve, qui est profondément encaissé sur la presque totalité de son cours dans le Laos septentrional, que se rencontrent les plus grandes anomalies. Ainsi les vents de la partie du Nord et de l'Est paraissent dominer encore au mois de juin à Xieng Khong, alors que, dès la fin d'avril, la mousson souffle très-régulièrement à Luang Prabang de l'O.-S.-O. Malgré ces exceptions, on peut dire que sur les plateaux du Laos septentrional, les deux moussons se succèdent avec régularité en avril et en octobre et y conservent la direction qu'elles ont sur les côtes de l'Indo-Chine.

Les températures moyennes de la nuit sont de 3 ou 4 degrés inférieures dans cette région aux températures correspondantes, observées à la même époque de l'année, dans le Laos méridional. Quoique les observations faites dans la partie Sud ne comprennent pas les mois de l'année supposés les plus chauds, avril et mai, et que la comparaison des tempé-

OCTOBRE 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Léger brouillard le matin. Très-beau temps le reste du jour ; légers nuages.	
Idem.	Même temps. Le soir, éclairs dans le Sud.	
Jolie brise.	Pluie d'orage avant le lever du soleil. Beau temps le reste du jour.	
Idem.	Brume le matin ; beau nuageux le reste du j.	
Idem.	Même temps. Grain orag. et pl. vers 5h du s.	
Bonne brise.	Temps couvert et pluvieux.	
Petite brise.	Temps couvert et brumeux ; petite pluie par intervalles.	Départ de Xieng Hong à midi.
Idem.	Brouillard pluvieux qui se dissipe vers 9h du matin. Beau le reste du jour.	La hauteur barométrique a été prise à M. Yang.
Idem.	Légère brume le mat., très-beau le reste du j.	La hauteur barométrique est celle de la halte du soir.
Idem.	Même temps.	Idem, prise au village de Kon-han.
Idem.	Idem.	Arrivée à Xieng neua à 3h 1/2 du soir.
Presque calme.	Idem.	Départ de Xieng neua à 7h 1/2 du mat. ; arrivée à M. Pang à 10h 1/2.
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Brouillard ; pluv. le matin. Beau le reste du j.	Départ de M. Pang à 8h, arrivée à Nang Sang Ko à 11h du matin.
Jolie brise.	Temps orageux ; quelq. gouttes de pl. le s.	Départ à 7h 1/2 du matin ; la hauteur barométrique est celle du village de Voumochou.
Idem.	Orage et pluie torrentielle de 2h à 5h du mat. Temps assez beau le reste du jour.	
Petite brise.	Grains de pl. qui se succèdent pend. tout le j.	
Idem.	Très-beau temps nuageux.	Arrivée à Se-mao à 4h du soir.

ratures maxima des deux zones reste par conséquent incomplète, il semble cependant qu'elles doivent atteindre dans le Nord des chiffres beaucoup plus élevés que dans le Sud, surtout dans la vallée du fleuve proprement dite. L'espèce d'entonnoir que forment les chaînes qui l'enserrent et les surfaces rocheuses qui y réfléchissent les rayons du soleil produisent parfois des chaleurs excessives. A Pak Lay, par 18° de latitude, le thermomètre dépasse, dès le mois d'avril, de près de 2° la plus forte température observée au mois d'août à Stung Treng par 13° et demi de latitude. A Luang Prabang, par le 29e parallèle, à une certaine distance même des rives du fleuve et en dehors de toute réverbération des rives, le thermomètre indique en mai une température de 37°, qui, ramenée au niveau de la mer, équivaudrait à près de 39°. A la même époque, le lieutenant, aujourd'hui général Mac Leod, a observé dans la vallée du Me Ping, la branche la plus occidentale du Me Nam, par 17° 30′ de latitude, une température de 47° 8.

Les chiffres donnés par Mouhot pour la température de Luang Prabang au mois

d'août la font osciller entre 33° 3 et 21° 6, chiffres dont le plus fort est supérieur de 1° 8, et le plus faible inférieur de 2° 9 aux températures correspondantes observées dans le Sud au même moment. Ces chiffres confirment pleinement les lois indiquées plus haut. Les températures extrêmes observées par Mouhot à Luang Prabang pendant le mois d'octobre sont 14° 4 et 32° 2.

Dès que l'on quitte la vallée du fleuve, on s'élève rapidement à l'Est ou à l'Ouest jusqu'à atteindre des altitudes suffisantes pour modifier profondément les conditions climatériques. C'est ainsi que sur la rive droite on rencontre le plateau de Xieng Tong sur lequel, au mois de février, Mac Leod a trouvé que la température oscillait de 5° 5 à 28°, et dont l'altitude, d'après une observation de la température d'ébullition de l'eau, serait environ de 900 mètres. Sur la rive gauche, à très-peu de distance du fleuve, les crêtes des chaînes secondaires qui forment les vallées de ses affluents s'élèvent de 13 à 1,400 mètres au-dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire de 7 à 800 mètres au-dessus de la vallée principale. Il

3° PLATEAU

OCTOBRE 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE										DIRECTION DU VENT
		6h du matin		10h du matin		midi.		3h du soir.		5h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Se-mao......	19	»	»	»	643,5	»	»	21,0	642,5	»	»	S.
Idem.	20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-O.
Idem.	21	16,5	640,8	(9h du matin.) 17,0	642,5	18,0	641,7	20,0	639,4	19,8	640,0	N.-O. le matin, S.-O. le soir.
Idem.	22	16,2	640,3	(10h du matin.) 18,0	642,9	18,6	642,4	19,7	640,1	20,0	640,8	E.
Idem.	23	16,0	642,0	(9h 1/2 du matin) 17,5	644,3	18,0	643,4	19,6	642,2	(5h 1/2 du soir.) 19,2	641,9	E.
Idem.	24	14,5	642,6	16,5	644,5	»	»	18,1	642,2	(5h du soir.) 18,5	642,0	E. qui passe au S. le soir.
Idem.	25	15,0	642,0	(10h du matin.) 16,5	644,0	18,0	643,4	18,9	642,7	(5h 1/2 du soir) 18,5	642,5	S.
Idem.	26	15,0	641,6	(9h 1/2 du matin.) 17,5	643,0	18,2	642,0	»	»	»	»	E.
Idem.	27	»	»	16,9	643,1	»	»	»	»	(4h 1/2 du soir.) 19,2	640,1	Idem.
Idem.	28	16,0	640,7	(9h du matin.) 16,8	642,8	»	»	»	»	»	»	S.
Idem.	29	»	»	»	»	»	»	(3h 1/2 du soir.) 19,00	640,8	(6h du soir.) 14,5	640,3	Idem.
En route.....	30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	621,6	S. variable.
Idem.	31	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.

en résulte que la saison sèche, pendant laquelle les vents soufflent du N.-E., doit amener sur ces hauteurs des températures relativement très-froides. Quoique l'on soit encore ici sous les tropiques, la neige fait parfois alors une courte apparition sur les sommets et, si la végétation des vallées reste presque exclusivement tropicale, celle des plateaux commence à fournir des spécimens des fruits de la zone tempérée.

Les heures des maxima et des minima barométriques diurnes paraissent, dans la région que nous étudions, se rapprocher très-sensiblement de 11 heures du matin et de 6 heures du soir. Les vents de la partie de l'Est paraissent faire monter le baromètre ; il descend au contraire par les vents de l'Ouest. L'amplitude des oscillations diurnes atteint fréquemment 3 millimètres.

La variation de l'aiguille aimantée a été trouvée à Luang Prabang de 3° 04′ N.-E. et de 2° 50′ N.-E. à Xieng Khong, dernier point où elle ait pu être observée, un accident étant survenu depuis au théodolite boussole.

DU YUN-NAN

OCTOBRE 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Idem.	Un grain de pl. vers 10^h du matin. Beau temps nuageux le reste du jour.	
Idem.	Beau temps moyen.	
Pet. br. puis jolie br.	Matinée pluvieuse. Beau temps le soir.	
Petite brise.	Beau temps nuageux.	
Légère brise.	Idem.	
Idem.	Le temps se couvre au milieu du jour.	
Idem.	Un peu de pluie vers 2^h du soir. Beau temps le reste du jour.	
Idem.	Très-beau temps ; légers nuages.	
Idem.	Beau temps ; très-nuageux.	
Petite brise.	Temps beau, presque couvert.	
Idem.	Même temps. Quelq. gouttes de pl. à 1^h du s.	
Idem.	Très-beau temps nuageux.	
Idem.	Idem.	Départ de Se-m [illegible] matin. La hauteur barométrique est celle de la halte du soir.

NOVEMBRE 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		10h du matin		midi		4h 1/2 du soir		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Pou-eul.	1	»	»	»	»	»	»	22,0	638,2	S.-E.
Idem.	2	13,5	638,1	18,0	641,5	20,0	641,1	(3h du soir.) 22,0	639,2	S.-S.-E.
Idem.	3	17,5	640,0	19,0	641,9	19,1	640,8	21,0	638,9	S.
En route.	4	»	»	»	»	(2h du soir.) »	614,7	(6h du soir.) »	647,0	S.-O.
Idem.	5	»	»	»	»	»	»	»	677,0	N.-N.-E.
Tong Kouan . . .	6	»	»	»	»	»	»	(5h 1/2 du soir.) 20,0	625,5	S.-O.
Idem.	7	(6h 1/2 du matin.) 15,0	625,8	(9h 1/2 du matin.) 15,7	626,2	(midi.) 16,0	625,9	(3h 1/2 du soir) 18,0	625,5	O.-S.-O.
En route.	8	»	»	»	»	(1h du soir.) »	689,5	»	672,5	S.-O.
Idem.	9	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E.
Ta-lan	10	(6h du matin) 14,0	642,0	15,0	643,5	»	»	17,6	640,5	S. très-variable.
Idem.	11	14,0	642,0	(10h du matin) 14,1	643,0	»	»	(4h du soir.) 13,5	640,3	S. au S.-S.-E.
Idem.	12	13,0	642,0	13,1	643,4	»	»	13,9	640,6	Idem.
Idem.	13	13,0	642,3	14,0	643,6	(midi.) 15,0	643,1	(3h 1/2 du soir.) 15,8	641,9	S.-O.
Idem.	14	»	»	»	»	»	»	»	»	S. variable.
Idem.	15	(6h 1/2 du matin.) 13,6	640,8	14,0	641,5	»	»	(3h du soir.) 14,5	637,1	Idem.
En route. . . .	16	»	»	»	»	»	»	(4h 1/2 du soir.) »	625,2	Idem.
Kien-so.	17	»	»	(9h du matin) 8,5	625,5	»	»	(3h 1/2 du soir.) 7,3	625,2	S.-S.-E. au N.-E.
En route.	18	(5h 1/2 du matin.) 5,8	625,3	»	»	»	»	(1h 1/2 du soir.) 9,0	641,5	N.-E.
Idem.	19	4,2	»	»	»	»	»	(2h du soir.) »	624,1	N. au N.-N.-E.
Idem.	20	(6h du matin.) 6,0	»	»	»	»	»	(3h du soir.) 16,0	717,5	N.
Yuen-kiang. . . .	21	12,0	721,5	(9h 1/2 du matin.) 13,0	723,0	15,0	721,0	(3h 1/2 du soir.) 17,0	717,7	Presque calme.
Idem.	22	12,5	722,0	15,0	724,0	16,0	721,5	17,5	718,7	E.-S.-E.
Idem.	23	»	»	»	»	»	»	(2h 1/2 du soir.) 17,5	720,3	S. au S.-S.-E.
Idem.	24	12,5	725,0	(9h du matin.) 14,0	726,0	»	»	(4h du soir.) 17,6	721,2	Calme.
Idem.	25	(7h du matin.) 12,0	723,9	14,0	724,5	(5h du soir.) 17,5	718,7	17,6	718,5	S. au S.-S.-E.
En route.	26	»	»	»	»	»	»	»	»	S.-E.
Idem.	27	»	»	»	»	(midi.) 20,0	731,4	»	»	O. variable.
Idem.	28	»	»	(11h du matin.) »	729,5 (2)	»	»	(4h 1/2 du soir.) 14,0	624,3	Idem.
Idem.	29	(6h 1/2 du matin.) 11,0	623,0 (3)	(11h 1/2 du matin.) »	588,0	»	»	10,0	598,7	Idem.
Idem.	30	1,3	601,0	»	»	14,1	603,5	15,0	626,5 (4)	Calme.

NOVEMBRE 1867

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Légère brise.	Très-beau temps nuageux.	Arrivée à Pou-eul à 11h du matin.
Petite brise.	Temps couvert. Un peu de pl. à 10h du matin.	A 9h du matin. . . . { 15° 640,3.
Idem.	Même temps.	A 4h du soir. . . . { 20°1 638,5.
Idem.	Même temps.	La 1re hauteur barométrique est prise au point culminant de la route; la 2e est prise à Mo-he, où l'on couche le s.
Idem.	Très-beau temps nuageux.	
Idem.	Même temps.	La hauteur barométrique a été prise sur les bords du Pa-pien Kiang.
Idem.	Idem.	Arrivée à 1h du soir à Tong Kouan.
Jolie brise.	Idem.	Départ de Tong Kouan à 7h 1/2 du matin; la 1re hauteur barométrique a été prise sur les bords du Pou-kou Kiang; la 2e à Tchang-lou-pin.
Idem.	Idem.	
Légère brise.	Temps couvert; petite pluie vers 5h du soir.	Arrivée à Ta-lan à 2h du soir.
Petite brise.	Temps couvert, brumeux et pluvieux.	
Idem.	Même temps.	
Jolie brise.	Temps couvert assez beau.	
Petite brise.	Temps couvert et pluvieux.	
Idem.	Temps couvert; s'embellit un peu le soir.	
Idem.	Temps couvert et pluvieux.	Départ de Ta-lan à 10h 1/2 du mat. La hauteur barom. est prise à Kien-so.
Idem.	Pluie continue.	
Assez jolie brise.	Le temps s'embellit un peu.	Départ de Kien-so à 8h du matin. Halte à 1h du soir.
Idem.	Temps nuageux assez beau.	La hauteur barométrique est prise à Mong-lang.
Petite brise.	Très-beau temps, légers nuages.	Arrivée à Yuen-kiang, sur les bords du Song Coi à 11h 1/2 du matin.
»	Temps magnifique, ciel sans nuages.	
Légère brise.	Temps beau nuageux.	
Jolie brise.	Idem.	Départ de Yuen-kiang à 11h du matin.
»	Très-beau temps, ciel sans nuages.	(1) Cette hautr barométrique a été prise à Pa-kang sur les bords du fleuve que je descends depuis Yuen-kiang.
Petite brise.	Très-beau temps, légers nuages.	(2) Cette hautr barométrique est prise au bord du fleuve; la hauteur suivante presque au sommet du plateau qui le domine de tous côtés.
Jolie brise.	Idem.	
Petite brise.	Brume le matin. Beau temps le reste du jour.	(3) Cette hauteur barométrique est prise à la halte de la veille; la suivante au point culminant de la route du jour; la 3e à la halte du soir.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	(4) Cette hautr barométrique est prise au village de Long-ta.
»	Idem.	

DECEMBRE 1867

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		6h 1/2 du matin		9h 1/2 du matin.		midi		3h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
En route	1	7,5	630,2	»	»	»	»	»	»	N.-E.
Lin-ngan......	2	(6h du matin.) 8,5	642,5	»	643,5	»	»	»	»	S. au S.-S.-E.
Idem.	3	»	»	»	642,5	10,3	640,8	13.5	»	Idem.
Idem.	4	(6h 1/2 du matin.) 6,5	640,0	(9h du matin.) 8,0	641,6	10,2	638,9	11,5	635,6	Calme.
Idem.	5	9,0	635,6	(9h 1/2 du matin.) 10,2	637,1	»	»	13,8	632,6	S.
Idem.	6	9,5	634,8	(9h du matin.) 10,0	636,1	»	»	(3h 1/2 du soir.) 14,0	630,6	S. au S.-O.
Idem.	7	10,8	632,6	11,2	634.5	»	»	15,0	630,1	S.
Idem.	8	»	»	(10h du matin.) 11,5	636,3	(8h du soir.) 12,0	631,8	(3h du soir.) 14,0	633,0	Idem.
En route	9	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E.
Che-pin.......	10	(7h du soir.) 10,0	626,2	(9h 1/2 du matin.) 11,5	629,3	(midi.) 12,0	627,6	(h 1/2 du soir.) 12,5	625,9	S.-O.
En route	11	»	»	»	»	»	»	3h 13,0	626,9	S. au S.-S.-O.
Idem.	12	»	»	»	602,2 (1)	»	»	(4h du soir) 10,0	612,7	N.-E.
Idem.	13	(7h du matin) 6,5	612.7	»	»	»	»	(3h du soir.) 14,0	631,8 (2)	Idem.
Idem.	14	(6h 1/2 du matin.) 4,0	633,4	»	»	»	»	11,0	612,7	E.-N.-E.
Tong-hay.....	15	(7h du matin.) 5,0	612,6	(10h du matin.) 7,5	615,1	(2h du soir.) 9,5	613,3	(4h du soir.) 10,0	613,5	E. au S.-E.
En route	16	»	»	»	»	»	»	+0,9	614,0	N.-E.
Idem.	17	(6h 1/2 du matin.) +4,0	611,2	»	»	(midi) 7,0	621,6	5,0	620,9	N.
Kiang-tchouen..	18	−1,0	618,1	(9h du matin) +4,0	620.9	6,0	618,8	9,0	620,9	S.
Idem.	19	(6h du matin.) +2,0	618,8	(10h du matin.) 5,0	620,2	»	»	»	»	S.-O.
En route.....	20	(6h 1/2 du matin.) 2,0	619,5	»	»	»	581,0	(4h 1/2 du soir.) 8,0	594.2	Idem.
Idem.	21	»	»	»	»	»	»	(4h du soir.) 12,0	600,1	N.-O.
Idem.	22	»	»	»	»	12,0	601,1	»	»	O.-S.-O.
Idem.	23	»	»	»	»	»	»	»	»	O.
Yun-nan.....	24	»	»	6,0	603,4	7,9	602,9	(3h 1/2 du soir.) 10,5	602,9	Idem.
Idem.	25	1,5	600,9	4,2	601,0	7,8	601,7	10,8	601,0	O.-S.-O.
Idem.	26	(7h du matin.) 2,5	599,5	(9h 1/2 du matin) 4,5	600,1	»	»	(3h du soir.) 11,0	599,5	Idem.
Idem.	27	3,5	599,5	4,6	600,1	»	»	12,5	601,1	Idem.
Idem.	28	3,5	601,1	(9h du matin.) 4,2	601,1	9,0	601,1	(4h du soir.) 11,5	601,1	Idem.
Idem.	29	2,5	601,1	4,0	601,1	»	»	(3h 1/2 du soir.) 11,0	601,7	Idem.
Idem.	30	(8h du matin.) 2,5	601,1	(10h du matin.) 6,0	601,7	»	»	(4h 1/2 du soir.) 11,0	601,1	Idem.
Idem.	31	(7h du matin.) 4,0	600,9	6,5	601,1	»	»	(4h du soir.) 11,5	599,5	Idem.

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Légère brise.	Temps beau voilé.	La hauteur barométrique est prise à Long-ta. J'arrive à Lin-ngan à 2h s.
Idem.	Très-beau temps.	
Idem.	Idem.	Le minimum barométrique a lieu vers 5h et est de 638,1.
»	Très-beau temps. Horizon embrumé, ciel sans nuages.	
Jolie brise.	Très-beau temps.	
Idem.	Idem.	
Bonne brise.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Jolie brise.	Beau temps, nuageux.	Départ de Lin-ngan à 8h 1/2 du mat. Arrivée à Che-pin à 5h 1/2 du soir.
Petite brise.	Même temps.	
Idem.	Temps très-nuageux.	Départ de Che-pin à 9h du matin. L'observation barométrique est prise à la halte du soir.
Idem.	Temps couvert assez beau.	
Idem.	Beau temps, nuageux.	(1) Cette hautr barométrique est prise au point culminant de la route ; la suivante et celle du lendemain matin à 7h, à la halte du soir.
Idem.	Brume épaisse le matin, beau le reste du jour.	
Idem.	Le temps se couvre vers 11h du matin.	(2) Cette hauteur barométrique a été prise à la halte du soir.
Idem.	Il neige d'une façon continue jusqu'à la nuit.	Le 14, arrivée à Tong-hay à 2h du s.
Idem.	Très-beau temps, quelques nuages.	Départ de Tong-hay le 16 à 9h du m. La hauteur barométrique est prise à la halte du soir, ainsi que celle du lendemain matin.
Idem.	Ciel sans nuages.	
Idem.	Beau temps, très-nuageux.	La hauteur barométrique du midi est prise sur les bords du lac. Arrivée à Kiang-tchouen à 3h du soir.
Idem.	Idem.	Départ à 8h 1/2. La hauteur barométrique de midi est prise au point culminant de la route ; celle de 4h 1/2 à la halte du soir.
Idem.	Très-beau temps ; ciel sans nuages.	
Id. qui fraîchit le soir.	Idem.	
Petite brise.	Très-beau temps, légers nuages.	La hauteur barométrique est prise dans la plaine du lac de Yun-nan.
Idem.	Idem.	Même observation.
Jolie brise dans l'après-midi.	Temps magnifique, ciel sans nuages. Horizon légèrement voilé.	Arrivée à Yun-nan à 1h du soir.
Idem.	Même temps.	A 5h 1/2 du soir.... { 10°5 / 601,1.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Bonne brise.	Même temps, quelques nuages.	

JANVIER 1868

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		7h du matin.		10h du matin.		2h du soir.		4h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Yun-nan	1	4,0	600,8	»	»	10,8	600,1	12,0	600,1	O.-S.-O.
Idem.	2	(8h du matin.) 4,0	601,0	5,6	601,1	»	»	12,0	600,1	Idem.
Idem.	3	(7h 1/2 du matin.) 4,0	601,0	5,0	601,1	»	»	10,8	601,0	Idem.
Idem.	4	3,5	600,1	(9h du matin.) 4,8	600,8	»	»	(3h du soir.) 10,8	599,5	Idem.
Idem.	5	4,8	597,5	(10h du matin.) 7,2	597,5	»	»	(3h 1/2 du soir.) 12,0	595,5	S.-O. à l'O.-S.-O.
Idem.	6	(6h 1/2 du matin) 5,5	597,5	9,2	597,5	»	»	(5h du soir.) 13,9	596,8	Idem.
Idem.	7	(7h 1/2 du matin.) 6,5	597,5	(9h du matin.) 7,2	597,5	(11h du matin.) 2,5	595,5	(4h du soir.) 13,0	594,9	Idem.
En route de *Yun-nan* à *Tong-tchouen*. . . .	8	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-E.
Idem.	9	»	»	»	»	»	»	(4h 1/2 du soir.) 12,8	594,9	S.-O. le matin, N.-E. l'après-midi.
Idem.	10	»	»	»	»	(1h 1/2 du soir.) 5,5	598,1	»	»	E.-N.-E.
Idem.	11	»	»	»	»	(midi) 10,0	599,5	(4h du soir.) 13,2	598,8	S. au S.-S.-O. le soir.
Idem.	12	»	»	»	»	»	»	(5h du soir.) 13,0	594,2	S.-S.-O.
Idem.	13	»	»	»	»	10,0	605,6	»	»	Idem.
Kon-tchang.	14	»	»	(10h du matin.) 7,5	605,6	11,2	604,2	(3h 1/2 du soir.) 14,2	601,7	S. au S.-S.-O.
En route.	15	»	»	»	»	»	»	(5h du soir.) 12,0	552,0	S.-O. variable.
Idem.	16	(6h 1/2 du matin) »	550,7	»	»	»	»	(4h 1/2 du soir.) 12,0	558,6	S.-S.-O.
Idem.	17	3,0	557,3	»	»	»	532,9	(4h du soir.) 13,5	566,8	S.-O.
Idem.	18	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Tong-tchouen	19	»	»	(10h du matin.) 8,0	581,7	»	»	10,0	579,8	Idem.
Idem.	20	»	»	»	»	»	»	9,0	578,5	S.-O. à l'O.-S.-O.
Idem.	21	(7h 1/2 du matin.) 5,0	581,0	6,0	582,3	8,0	581,0	10,0	579,2	S.-S.-O.
Idem.	22	»	»	7,5	579,2	»	»	(3h 1/2 du soir.) 11,5	577,3	Idem.
Idem.	23	6,0	578,5	»	»	9,2	578,5	(4h du soir.) 12,0	577,9	Idem.
Idem.	24	5,5	581,0	6,5	581,7	»	»	(5h du soir) 10,4	579,2	Calme le matin, S.-O. le soir.
Idem.	25	(8h du matin.) 4,7	578,5	(10h 1/2 du matin.) 6,0	579,2	»	»	(4h 1/2 du soir.) 11,0	577,3	S.-O.
Idem.	26	(7h 1/2 du matin.) 3,8	580,4	4,0	582,9	»	»	(3h 1/2 du soir.) 7,0	579,2	Calme.
Idem.	27	(6h 1/2 du matin.) 2,0	580,4	(10h du matin.) 4,0	580,4	»	»	(4h du soir.) 10,0	577,9	S.-S.-O. à part. de midi.
Idem.	28	»	»	5,2	578,5	»	»	(3h du soir.) 10,0	577,3	S.-S.-O.
Idem.	29	(7h 1/2 du matin.) 4,2	581,0	»	»	»	»	»	»	Calme le matin, S.-S.-O. à partir de 11h.
En route de *Tong-tchouen* à *Ta-ly*. . . .	30	»	»	»	»	»	»	(4h du soir.) 15,0	593,6	S.-O.
Idem.	31	»	»	»	»	»	»	(5h du soir.) 20,0	665,9	Idem.

JANVIER 1868

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Bonne brise.	Très-beau temps. Quelques nuages.	
Idem.	Même temps.	
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Très-bonne brise.	Ciel un peu plus nuageux.	
Idem.	Ciel sans nuages.	
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Le temps se couvre le soir.	Départ de Yun-nan à 11h 1/2 du matin.
Jolie brise le matin.	Le ciel se découvre vers midi, mais se charge de nouv. le s. sous l'infl. des vents de N.-E.	La hauteur barométrique est prise à Yang-lin.
Petite brise.	Temps froid et couv. Qques éclairc. l'ap.-m.	La haut. baromét. est prise à Keou-kay.
Jolie brise.	Le temps, très-nuageux le mat., devient très-beau le soir.	Les hauteurs barométriques sont prises à Yang-kay.
Jolie brise.	Brume lég. le mat. Très-beau temps le reste du jour.	
Jolie brise à rafales.	Même temps.	La hauteur barométrique est prise à Kon-tchang.
Idem.	Même temps. Quelques cirrhi.	
Jolie brise mollissant.	Très-beau temps. Quelques nuages.	La haut. baromét. de 5h et celle du lendemain mat. sont prises à Te-tchang-tang.
Jolie brise.	Même temps.	
Bonne brise à rafales.	Ciel sans nuages.	La haut. baromét. de midi est prise au passage d'un col, point culminant de la route suivie.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Vent frais.	Temps très-nuageux.	Arrivée à Tong-tchouen à 6h du soir.
Jolie brise à rafales.	Ciel sans nuages.	
Bonne brise à rafales.	Idem.	
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Brume au lever du soleil. Temps beau, nuageux le reste du jour.	
Jolie brise.	Très-beau temps. Quelques nuages.	
»	Temps couvert le matin ; se dégage vers 10h. Très-beau le reste du jour.	
Jolie brise.	Même temps.	
Idem.	Très-beau temps sans nuages.	
Petite brise.	Matin. brum. Beau temps le reste du jour.	
Jolie brise.	Très-beau temps sans nuages.	Dép. de Tong-tchouen à 11h 1/2 du mat.
Idem.	Idem.	La hauteur barométr. est prise à Mong-kou (vallée du Kin-cha Kiang).

FÉVRIER 1868

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
En route de *Tong-tchouen* à *Ta-ly*. . .	1	5h 1/2 du matin. 16,0	682,2	»	»	»	»	3h du soir. 14,0	602,3	S.-O. Var. à l'O.-S.-O.
Idem.	2	»	»	9h35 du matin. »	558,6	»	»	5h du soir. 16,0	604,2	Idem.
Idem.	3	»	»	»	»	midi »	524,2[1]	6h du soir. 13,8	612,6	S.-O.
Idem.	4	»	»	»	»	»	»	5h du soir. 8,8	604,2	S.-O.
Idem.	5	6h 1/2 du matin. 6,0	604,2	»	»	»	»	12,0	601,1	Variables.
Houey-ly	6	7h du matin. 3,5	601,1	10h du matin. 5,0	603,5	»	»	4h du soir. 14,7	604,2	Presque calme.
En route.	7	»	»	»	»	»	»	4h 1/2 du soir. 15,0	590,8	S.-O.
Idem.	8	»	»	»	»	»	»	6h du soir 21,5	641,5	Idem.
Hong-pou-so	9	8h 1/2 du matin. 14,0	643,2	9h 1/2 du matin. 15,0	643,4	17,5	641,5	4h du soir. 19,0	640,4	Idem.
Idem.	10	7h du matin. 12,5	643,6	»	»	»	»	6h du soir. 18,0	638,7	Idem.
Idem.	11	11,0	642,1	»	»	17,0	643,6	»	»	Presque calme.
En route	12	8h 1/2 du matin. 12,0	642,3	»	»	»	»	5h du soir. 18,0	659,0	Idem.
Idem.	13	»	»	»	665,2[2]	»	»	6h du soir. 12,0	650,7	N.-E.
Idem.	14	»	»	»	»	»	»	4h du soir. 15,2	654,4	O.-S.-O. au S.-O.
Ma-chang	15	8h du matin. 11,5	657,9	5h 1/2 du soir. 19,0	653,0	11,5	655,6	3h 1/2 du soir. 17,0	652,9	S.-O.
En route	16	»	»	»	»	»	»	5h 1/2 du soir. 15,0	606,3	Idem.
Idem.	17	»	»	»	»	»	»	4h 1/2 du soir. 19,0	627,0	Idem.
Idem.	18	8h 1/2 du matin. »	604,9[3]	»	»	1h du soir 15,0	582,3[3]	3h 1/2 du soir. 15,5	618,8	Idem.
Idem.	19	»	»	»	»	»	»	6h du soir. 17,0	622,7	S.-S.-O.
Idem.	20	»	»	»	»	3h 1/2 du soir. 17,0	604,2	5h du soir. 15,0	604,9	O.-S.-O.
Idem.	21	»	»	»	»	midi. »	586,4	4h du soir. 5,5	557,3	S.-O.
Idem.	22	8h 1/2 du matin. 3,5	538,2[4]	»	»	»	»	2h 1/2 du soir. 10,7	590,8	S.-O.
Idem.	23	»	»	11h du matin. 11,0	560,7	»	»	4h 1/2 du soir. 15,0	622,6	Calme le matin, S.-O. l'après-midi.
Idem.	24	»	»	»	»	6,0	547,9[5]	13,0	600,1	S. au S.-S.-O.
Idem.	25	»	»	»	»	9,2	561,4	9h du soir. 15,5	622,8	S.-S.-O.
Idem.	26	»	»	»	»	3h 1/2 du soir. 9,2	550,0[6]	5h 1/2 du soir. 14,0	592,3	S.-E. qui passe au S.-O. le soir.
Tou-tsouy-tse	27	»	»	»	»	midi 13,7	592,9	»	»	S.-O.
En route.	28	»	»	»	»	»	»	6h du soir. 17,5	606,3	Presque calme.
Idem.	29	»	»	.		»	»	3h du soir. 16,5	589,3	Idem.

FÉVRIER 1868

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Jolie brise.	Temps très-nuageux. Vers 2^h, apparence de grain à l'horizon du vent.	La haut. barométr. du matin est prise au niveau même du Fleuve Bleu; celle du soir, au sommet des hauteurs qui encaissent le fleuve.
Idem.	Beau temps nuageux.	
Bonne brise.	Beau temps. Très-nuageux le matin.	La hauteur du 2 au matin est prise au point culminant de la route suivie; celle du soir à Ta-tchio.
Petite brise.	Pluie et neige pendant toute la matinée. A partir de 1^h, le temps s'embellit.	
Très-faible.	Temps voilé assez beau. Petit grain de pluie à 5^h du soir.	(1) Cette hauteur est prise sur la ligne de faîte d'une chaîne neigeuse que nous traversons.
»	Ciel sans nuages.	La hauteur barométrique du 4 au soir est prise au village de Tchang-tchou.
Assez jolie brise.	Très-beau temps; légers nuages.	Arrivée à Houey-ly-tcheou le 5 à 4^h du s.
Idem.	Idem.	Départ d'Houey-ly le 7 à 8^h 1/2 du matin.
Ass. jol. br. qui fraîch. le s., puis tombe pend. la nuit.	Temps très-nuageux l'après-midi.	Arrivée à Hong-pou-so à 4^h du soir.
Brise ass. fraîche l'ap.-midi et la nuit.	Beau temps nuageux.	
»	Très-beau temps; quelques nuages le soir.	
Idem.	Même temps.	Départ de Hong-pou-so à midi.
Vent frais.	Temps couv. et pluv. pendant le jour. Orage et forte pluie à l'entrée de la nuit. Le temps redevient beau à 8^h du soir.	(2) Cette hauteur est prise au confluent même du Pe-chouy Kiang et du Kin-cha Kiang.
Légère brise.	Beau temps nuageux.	Arrivée à Ma-chang à 1^h du soir (vallée du Kin-cha kiang).
Presque calme.	Même temps.	
Idem.	Idem.	La hauteur barométrique du soir est prise du sommet des crêtes qui dominent la rive droite du fleuve.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	(3) Ces hauteurs barométriques sont prises aux lignes de partage des eaux des vallées que l'on traverse.
Jolie brise.	Temps très-pur le matin; ciel légèrement voilé l'après-midi.	
Bonne brise à rafales.	Un peu de pluie le matin après une forte rafale. Le temps reste très-nuageux.	Les haut. barométr. sont prises à partir du 21 le long des rives d'un cours d'eau que l'on remonte. La haut. (4) a été observ. sur le col qui ferme cette vall., aux sources mêmes de la riv.
Jolie brise.	Pluie continue pendant tout le jour.	
Grande brise à rafales.	Temps assez beau, nuageux.	(5) Hauteur de la ligne de partage des eaux entre la rivière de Pe-yen-tsin et celle de Pin-tchouen, où l'on arrive le soir à 4^h.
Jolie brise à rafales.	Même temps; quelques grenasses.	
Jolie brise.	Temps couvert; pluie par intervalles.	
Grande brise.	Temps beau, nuageux.	On repasse à 1^h par une haut. de $548^{mm},9$ (ligne de partage entre la vallée de Pin-tchouen et celle de Pien-kio).
Assez jolie brise.	Très-beau temps; quelques nuages.	
Petite brise.	Beau temps, très-nuageux.	(6) Cette hauteur est celle de la chaîne ouest de la vallée de Pien-kio. Arrivée à Tou-tsouy-tse à 5^h du soir.
»	Beau temps légèrement voilé.	Départ de Tou-tsouy-tse à 8^h du matin.
Idem.	Même temps.	Arrivée à Hiang Kouan (bords du lac de Ta-ly) à 1^h du soir.

MARS 1868

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Hiang Kouan	1	»	»	»	»	»	»	3h du soir. 14,0	589,3	S. au S.-O.
En route	2	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Ta-ly	3	8h 1/2 du matin. 13,1	587,8	1h 1/2 du soir. 16,0	586,4	3h du soir. 17,2	584,1	5h du soir. 16,5	583,5	Presque calme le matin, S.-O. le soir.
En route de *Ta-ly* à *Tong-tchouen*	4	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Idem.	5	»	»	»	»	»	»	23,0	624,5	Idem.
Tou-tsouy-tse	6	»	»	midi. 18,3	598,1	19,1	596,2	18,2	593,6	Idem.
Idem.	7	8h du matin. 14,5	589,3	10h du matin. 15,0	595,5	midi. 16,0	593,6	5h du soir. 15,0	592,9	S. au S.-S.-E.
En route	8	»	»	»	»	»	»	4h du soir. »	622,5	Idem.
Idem.	9	»	»	»	»	»	»	»	»	O.-S.-O. à l'O.-N.-O.
Idem.	10	»	»	»	»	»	»	»	»	O. à l'O.-N.-O.
Khay-tcha-ti	11	»	»	14,0	626,1	15,0	625,9	3h du soir. 16,0	624,8	S. au S.-S.-O. l'ap.-mid.
En route	12	»	»	»	»	»	»	17,0	587,8	S.-S.-O. le soir.
Idem.	13	»	»	»	»	»	»	6h du soir. »	584,8	O. Variable le soir.
Nga-da-ti	14	»	»	midi. 20,0	601,1	2h 1/2 du soir. 22,0	602,3	4h du soir. 21,0	602,3	Idem.
Nioung-poun-tse	15	»	»	21,4	621,6	»	»	3h 1/2 du soir. 23,2	620,9	Idem.
En route	16	»	»	1h 1/2 du soir. 16,6	579,8	3h du soir. 17,2	578,5	6h du soir. 15,9	579,2	Idem.
Can-tchou-tse	17	midi. 16,0	564,8	2h du soir. 16,5	562,8	4h du soir. 16,4	561,4	6h du soir. 14,8	561,4	N.-O. le mat. à l'O.-S.-O. le soir.
Idem.	18	7h du matin. 9,8	560,0	9h 1/2 du matin 12,8	561,4	midi. 15,5	560,7	3h du soir. 17,0	558,6	S.-O.
En route	19	»	»	9h du matin. »	606,3	»	634,8	3h 1/2 du soir. 28,0	646,0	O. variable.
Idem.	20	»	»	8h 1/2 du matin. »	623,3	1h du soir. »	660,8	»	»	Idem
Hong-pou-so	21	20,0	639,9	9h 1/2 du matin. 22,3	640,8	midi. 24,0	639,3	3h 1/2 du soir. 28,0	635,1	O.-S.-O. l'après-midi.
Idem.	22	20,0	643,4	22,2	643,5	»	»	4h 1/2 du soir. Max. 26,0	Min. 634,4	S.-S.-O. l'après-midi.
En route	23	»	»	»	»	3h 1/2 du soir »	574,7[1]	4h 1/2 du soir. 21,0	589,3	S.-O. le soir.
Idem.	24	»	»	10h 1/2 du matin. »	564,1	»	»	»	»	Idem.
Houey-ly	25	»	»	10h du matin. 20,0	607,7	midi. 21,0	605,6	5h 1/2 du soir. 21,5	604,2	Idem.
Idem.	26	7h du matin. 15,8	604,2	19,8	604,9	»	»	21,5	604,2	Idem.
En route	27	»	»	»	»	»	»	4h 1/2 du soir 25,0	604,9	Idem.
Idem.	28	»	»	»	»	2h du soir. 17,0	613,3	»	»	N.-E.
Idem.	29	»	»	11h du matin. 10,4	543,4[2]	»	»	4h 1/2 du soir. 18,6	597,5	S.-O.
Idem.	30	»	»	»	»	»	»	6h du soir. 17,2	581,0	O.-S.-O.
Idem.	31	9h 1/2 du matin. »	684,4	10h 1/2 du matin. 24,0	669,1	2h du soir. 26,0	666,2	4h du soir. 28,0	664,9	S.-O.

MARS 1868

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Jolie brise à rafales.	Temps beau, couvert.	
Bonne brise à rafales.	Très-beau temps ; nuages sur la chaîne neigeuse à l'Ouest du Lac.	Arrivée à Ta-ly à 4^h du soir.
Vent frais à rafales.	Même temps.	
Bonne brise à rafales.	Idem.	Départ de Ta-ly à 6^h du matin.
Idem.	Idem.	La haut. barométrique de 5^h est prise à Kouan-tia-pin.
Idem.	Idem.	Arrivée à Tou-tsouy-tse à 10^h du mat.
Presque calme.	Temps couv. Un peu de pluie vers 2^h du soir.	
Petite brise.	Pl. et brume jusq. mid. Ass. beau temps le s.	Arrivée à Pien-kio à 3^h du soir.
Jolie br. à part. de midi.	Temps beau, nuageux le soir. Nuit fraîche.	Dans cette route de retour, les hauteurs barométriques des points culminants ont été vérifiées avec soin.
Bonne brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Jolie brise.	Temps couvert; un peu de pluie le matin.	Repos sur les bords de la rivière de Pe-yen-tsin.
Idem.	Très-beau temps ; calme le matin ; légers nuages le soir.	
Bonne brise.	Même temps.	
Idem.	Idem.	Arrivée à Nga-da-ti à 10^h du matin.
Idem.	Idem.	Arriv. à Nioung-poun-tse à 11^h du m.
Idem.	Idem.	Nous quittons la route suivie en allant à Ta-ly p^r prendre une route plus S.
Idem.	Très-beau temps ; légers nuages.	Arrivée à Can-tchou-tse à 11^h 20 du m.
Idem.	Même temps.	
Jolie brise.	Même temps.	Nous descendons des hauteurs de Can-tchou-tse dans la plaine de Jen-o Kay, où nous arrivons à 3^h.
Idem.	Même temps.	
Idem.	Très-beau temps sans nuages.	Traversé à 1^h le Kin-cha Kiang ; arrivée à Hong-pou-so à 5^h du soir.
Idem.	Beau temps, voilé.	
Idem.	Beau temps, nuageux.	(1) Cette hauteur est celle du col fortifié par lequel nous rentrons dans la vallée d'Houey-ly tcheou.
Idem.	Idem.	Arrivée à Houey-ly à 4^h 1/2 du soir.
Idem.	Idem.	
Idem.	Idem.	Départ de Houey-ly à 7^h 1/2 du matin.
Bonne brise à rafales qui tombe le soir.	Temps couvert et froid ; un peu de pluie vers 3^h du soir.	(2) Cette hauteur barométrique est prise à Li-tse-chou, village situé un peu au-dessous de la ligne de faîte franchie au voyage d'aller, le 3 février.
Jolie brise.	Très-beau temps ; ciel sans nuages. Horizon légèrement embrumé.	Arrivée le soir au sommet des hauteurs qui bordent le Fleuve Bleu.
Idem.	Même temps ; ciel légèrem. voilé l'ap.-midi.	
Idem.	Très-beau temps, nuageux.	Traversé le Fleuve Bleu à 9^h 1/2 du mat. Arrivée à Mong-kou à 10^h 1/2.

AVRIL 1868

LIEUX d'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		8h du matin. degrés.	millim.	midi. degrés.	millim.	4h du soir. degrés.	millim.	4h 1/2 du soir. degrés.	millim.	
Mong-kou.	1	22,0	(Max.) 671,6	24,0	668,2	27,2	(Min.) 666,5	(Max.) 28,0	667,2	O.-S.-O. à l'O.
Idem.	2	21,0	675,0	»	»	27,0	667,2	»	»	N.-O.
En route	3	»	»	»	»	»	»	»	»	O.-S.-O.
Tong-tchouen	4	»	»	»	»	»	»	(5h 1/2 du soir.) 17,5	579,8	Idem.
Idem.	5	(6h 1/2 du matin.) 7,8	581,7	(10h du matin) 14,0	582,9	(midi.) 17,5	581,7	(4h du soir.) 18,0	582,3	O. variable.
Idem.	6	(7h du matin.) 9,8	582,9	13,8	584,8	14,2	583,5	(3h 1/2 du soir.) 14,5	581,7	N.-N.-E.
En route de *Tong-tchouen* à *Siu-tcheou*	7	»	»	»	»	»	»	»	»	Presque calme.
Idem.	8	»	»	(9h du matin.) »	562,0 [1]	»	»	(5h du soir.) 19,0	605,6	Calme le mat., N.-N.-E le soir.
Idem.	9	»	»	»	»	(4h du soir.) 24,2	635,1	(5h 1/2 du soir.) 22,5	(Min.) 633,7	N.-N.-E.
Idem.	10	»	»	(1h du soir.) »	568,8 [2]	14,0	595,5	»	»	Presque calme.
Idem.	11	»	»	»	»	14,0	592,9	»	»	Idem.
Tchao-tong	12	12,5	591,5	(10h du matin.) 15,0	593,6	(1h du soir.) 15,0	593,6	(4h du soir.) 18,0	592,9	S.-O.
Idem.	13	»	»	(9h du matin.) 11,0	596,2	(midi.) 11,7	596,8	14,5	594,9	N.-N.-E.
En route	14	(6h du matin.) 7,5	598,1	»	»	»	»	14,0	596,8	Idem.
Idem.	15	»	»	»	»	»	»	»	»	O.-S.-O.

L'ensemble des hauteurs barométriques contenues dans les tableaux qui précèdent montre que l'altitude moyenne de toute la région lacustre qui occupe l'espace angulaire compris entre le Cambodge à l'ouest, le Kin-cha Kiang au nord, le fleuve du Tong-king au sud et la partie supérieure du fleuve de Canton à l'est est à peu près de 2,000 mètres. Tous les lacs de cette zone sont à un niveau supérieur de plus de 1,000 mètres à celui de ces grands fleuves dans lesquels ils se déversent.

Sur ce plateau, comparable par son élévation et son étendue à celui du Mexique, le régime des vents subit une transformation complète : alors que sur la côte de l'Indo-Chine règne la mousson du N.-E., des vents réguliers du S.-O. à l'O.-S-O. soufflent avec force et régularité sur toute la partie plane et culminante de ce grand massif, qui sert de premier et gigantesque échelon aux énormes ondulations du système tibétain. Cette direction de vent maintient pendant les trois premiers mois de l'année environ un beau temps invariable, et avant comme après cette période, ce sont les vents du nord et de l'est qui amènent la neige ou la pluie.

Grâce aux vallées profondes qui sillonnent le plateau du Yun-nan, on est ici en pré-

AVRIL 1868

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Bonne brise.	Très-beau temps, nuageux.	
Petite brise.	Idem.	
Jolie brise.	Idem.	Départ de Mong-kou à 6h 1/2 du mat.
Idem.	Idem.	Arrivée à Tong-tchouen à 10h du mat.
Idem.	Idem.	
Petite brise.	Temps couv. le matin. Un peu de pluie vers midi. Eclaircies le soir.	
»	Très-beau temps, légers nuages.	Départ de Tong-tchouen à 9h du mat.
Petite brise.	Le temps se couvre vers 7h du soir. Orage et pluie de 8h à minuit.	(1) Point culminant de la route.
Idem.	Belle journée ; le temps se couvre un peu plus tôt que la veille, et il pleut sans interruption à partir de 7h du soir.	Arrivée à 2h 1/2 à Kiang-ti, sur les bords du Ngieou-nan Kiang. (2) Point culminant des hauteurs de la rive droite de cette rivière.
»	Temps couvert, pluie intermittente.	
»	Idem.	Arrivée à Tchao-tong à 2h du soir.
Pet. br. qui fraîch. le s. en passant au S.-E.	Beau temps voilé le mat. Se couvre le soir ; de la pluie vers 4h.	
Petite brise.	Temps couvert et pluvieux.	
Idem.	Temps couvert assez beau.	Départ de Tchao-tong à 8h du matin.
Assez jolie brise.	Beau temps, très-nuageux.	Arrivée à Ta-kouan à 4h du soir.

sence de deux climats bien tranchés, l'un tropical, l'autre absolument tempéré et ne différant du climat de l'Europe moyenne qu'en ce que les températures extrêmes de froid et de chaud y atteignent peut-être des chiffres moins élevés.

Dans cette partie du voyage, l'observation de mon baromètre holostérique dont la graduation s'arrêtait à 610 millimètres, est devenue fort délicate. Je n'ai pas tardé à m'apercevoir qu'au delà d'un certain point, situé aux environs de 625 millimètres, il cessait de varier proportionnellement à la hauteur et qu'il fallait un changement de niveau de près d'une centaine de mètres pour produire un abaissement d'un millimètre. A partir de ce moment, j'ai mis le plus grand soin à lire les dixièmes de millimètre sur l'instrument, et j'ai observé aux points les plus élevés de la route des températures d'ébullition de l'eau, afin de comparer plus tard les résultats fournis par ces deux genres d'observations. Comme je l'ai dit au début de ces notes météorologiques, M. A. Thénard a bien voulu, à mon retour en France, comparer mon baromètre holostérique avec le baromètre à mercure. L'expérience, conduite avec le plus grand soin et faite dans des conditions de température identiques à celles où l'instrument avait été placé pendant cette partie du voyage, a

donné des résultats confirmant entièrement mes prévisions : de 760 à 625, la différence entre l'holostérique et le baromètre à mercure, lue avec un cathétomètre, est restée constante et égale à celle que j'ai déjà signalée page 37 ; à partir de 625 au contraire, voici quelles ont été les hauteurs correspondantes des deux instruments :

Pression barométrique vraie.	Différence.	Hauteur du baromètre holostérique.	Différence.
622.40		625.25	
615.30	7.10	624.10	1.15
604.15	11.15	622.50	1.60
592.30	11.85	620.60	1.90
584.15	8.15	619.50	1.10
577.90	6.25	618.50	1.00
568.10	9.20	617.00	1.50
557.90	10.20	615.55	1.45
547.90	10.00	614.05	1.50
532.95	14.95	612.00	2.05
526.65	6.38	611.01	1.00
520.40	6.25	610.05	0.95

Ces termes de comparaison m'ont permis de construire un tableau donnant toutes les hauteurs barométriques vraies correspondant à chaque dixième du baromètre holostérique compris entre 626 et 610. Ces hauteurs se sont trouvées concorder d'une manière satisfaisante avec celles qui résultaient des températures d'ébullition de l'eau.

AVRIL 1868. 4° VALLÉ

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		6h du matin.		10h du matin.		midi		3h du soir.		
		degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	degrés.	millim.	
Ta-kouan	16	13,0	647,0	15,5	647,9	20,0	647,0	22,5	645,7	S.-O.
En route.	17	»	»	»	»	»	»	25,0	666,5	Idem.
Idem.	18	»	»	»	»	»	»	(3h 1/2 du soir.) 26,0	675,9	N.-E.
Idem.	19	»	»	»	»	»	»	20,5	696,0	Idem.
Idem.	20	»	»	»	»	»	»	(4h du soir.) 27,5	707,4	S.-O.
Lao-oua tan	21	20,5	707,6	(9h 1/2 du matin.) 22,3	708,0	25,5	707,4	»	»	O.-S.-O.
En route	22	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem.
Long-ki.	23	»	»	»	»	»	»	»	»	»
En route	24-26	»	»	»	»	»	»	»	»	N.-N.-E.
Siu-tcheou	27	»	»	»	»	»	»	26,0	715,0	Idem.
Idem.	28	22,0	716,0	»	»	»	»	(3h 1/2 du soir.) 30,0	713,7	Idem.
Idem.	29	(9h 1/2 du matin.) 25,8	718,7	(10h 1/2 du matin.) »	Max. 719,0	»	»	27,7	716,9	E.-N.-E.
Idem.	30	(6h du matin.) 21,5	717,9	(10h du matin.) 24,6	719,0	(3h 1/2 du soir.) 25,0	717,7	(8h 1/2 du soir.) 25,0	719,7	Idem.

Sans pouvoir espérer d'observations aussi imparfaites une rigueur bien grande, je crois cependant que l'on peut admettre que les hauteurs barométriques ainsi obtenues sont exactes à 1 ou 2 millimètres près. J'ai calculé les altitudes des différents points du parcours, en prenant pour hauteur barométrique inférieure la hauteur barométrique moyenne de Macao à l'époque correspondante de l'année, telle que la donne Kaemtz dans son *Traité de météorologie*, c'est-à-dire que j'ai pris 768 pour la hauteur du baromètre au niveau de la mer en décembre et janvier, 767 en février, 766 en mars, 762 en avril.

Les observations thermométriques qui ont été faites par M. l'abbé Desgodins, à Yerkalo, dans la partie supérieure de la vallée du Cambodge, par le 29e parallèle environ, et dont j'ai donné un résumé dans le *Bulletin de la Société de Géographie* du mois de novembre 1871, confirment l'opinion que j'ai émise plus haut de la modération relative du froid et du chaud dans cette zone. A Yerkalo, le thermomètre n'a oscillé en effet, du mois de septembre 1870 au mois de janvier 1871, qu'entre + 28° et — 4°. Les vents dominants pendant cette période ont été ceux du Sud au S.-O. La direction pluvieuse a été celle du Nord.

Sur le plateau du Yun-nan, le baromètre est surtout haut par temps calme. Les vents de la partie de l'est semblent le faire baisser plus que les vents de la partie de l'ouest.

U FLEUVE BLEU.

AVRIL 1868

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Petite brise.	Belle mat. Orages et grains de pluie presque continus à partir de 3h du soir.	
Idem.	Temps beau, nuageux.	Départ de Ta-kouan à 6h 1/2 du matin.
Jolie brise.	Temps couvert, assez beau jusqu'à 6h du soir; pluie et orages pendant toute la nuit.	
Petite brise.	Temps couvert et pluvieux.	
Légère brise.	Beau temps, quelques nuages.	Arrivée à Lao-oua tan à 1h du soir.
Petite brise.	Temps beau, presque couvert.	
Idem.	Idem.	Départ de Lao-oua tan en barque à 6h du matin. Arrivée à Long-ki vers 5h du soir.
»	Brouillard pluvieux le matin; assez beau temps le reste du jour.	
Petite brise.	Temps beau, nuageux. Le soir du 26, orage et pluie de 6 à 9h.	Départ de Long-ki à 9h du matin. Arrivée à Siu-tcheou le 26 à midi et demi.
Idem.	Très-beau temps, légers nuages.	
Idem.	Même temps.	
Idem.	Temps couv. le mat.; beau au milieu du jour. A 9h du soir, orage et pluie.	
Idem.	Même temps que la veille.	

MAI-JUIN 1868

LIEUX D'OBSERVATION	DATES	THERMOMÈTRE ET BAROMÈTRE								DIRECTION DU VENT
		degrés	millim.	degrés	millim.	degrés	millim.	degrés	millim.	
Siu-tcheou	1	6h du matin. 21,1	717,2	9h 1/2 du matin. 22,0	717,5	»	»	2h 1/2 du soir. 21,2	720,2	N.-E.
Idem.	2	»	»	10h du matin. 19,2	720,3	»	»	4h 1/2 du soir. 18,8	719,8	N.
Idem.	3	»	»	19,0	720,2	»	»	4h du soir. 19,5	718,4	Calme.
Idem.	4	»	»	19,5	731,8	»	»	3h 1/2 du soir. 20,6	729,4	O. variable.
Idem.	5	9h 1/2 du matin. 20,0	728,6	»	»	3h du soir. 23,2	725,5	6h du soir. 23,0	724,4	S.-O.
Idem.	6	8h du matin. 20,0	723,0	»	»	»	»	4h 1/2 du soir. 23,2	720,2	Presque calme.
Idem.	7	»	»	9h 1/2 du matin. 21,0	721,2	»	»	24,0	719,9	O.-S.-O.
Idem.	8	»	»	21,2	725,5	»	»	4h du soir. 25,0	723,0	S.-O.
En route (descente du fleuve Bleu).	9	»	»	10h du matin. 24,0	723,5	»	midi 725,0	27,5	722,2	E.-N.-E.
En route	10	8h du matin. 24,5	722,0	»	»	27,5	721,5	3h du soir. 30,3	720,2	Idem.
Idem.	11	5h 1/2 du matin. 25,5	719,5	28,0	720,4	»	»	4h du soir. 31,1	717,5	Calme.
Idem.	12	»	»	29,2	723,5	»	»	»	»	Idem.
Idem.	13	»	»	23,0	731,0	»	»	»	»	O.
Tchong-kin	14-15	»	»	14 mai. 20,8	730,9	»	»	15 mai. 6h du soir. 21,8	728,6	N.-E. à l'E.-N.-E.
Idem.	16-17	»	»	16 mai. 24,0	735,1	»	»	17 mai. 3h 1/2 du soir. 29,0	732,0	O.-S.-O.
En route	18-19	18 mai. 11h du matin. »	738,0[1]	»	»	19 mai. 24,0	737,0	»	»	N.-E.
Idem.	20-21	»	»		»	21 mai. 3h du soir. 31,0	734,5	20 mai. 4h du soir. 28,0	734,0	Idem.
Idem.	22	»	»	»	»	31,0	736,0	»	»	E.-N.-E.
Idem.	23	»	»	»	»	30,0	738,8	»	»	E.
Idem.	24-25	»	»	»	»	24 mai. 3h 1/2 du soir. 30,0	746,0	25 mai. 28,0	747,5	Idem.
Idem.	26-27	»	»	»	»	»	»	27 mai. 28,0	749,0	S.-E. à l'E.-N.-E.
Idem.	28-29	»	»	»	»	28 mai. 3h 1/2 du soir. 27,0	745,6	29 mai. 27,0	743,6	S.-O.
Idem.	30	»	»	»	»	»	»	5h 1/2 du soir. 27,2	741,5	S. au S.-O.
Idem.	31	»	»	»	»	27,5	743,5	»	»	O.
Idem.	1er Juin	»	»	»	»	»	»	25,5	747,4	N.-E. à l'E.
Idem.	2-3	»	»	»	»	2 juin. [illegible] 1/2 du soir. 26,0	745,0	3 juin. 28,5	744,3	S.-O. au S.
Idem.	4	»	»	»	»	»	»	5h du soir. 30,0	747,0	E.-S.-E. le matin, N.-E. le soir.
Idem.	5-6	»	»	»	»	5 juin 3h du soir. 32,0	746,4	»	»	E. variable.
Han-keou	7-9	»	»	»	»	7 juin. 34,0	749,0	»	»	N.-E. variable.

MAI-JUIN 1868

FORCE DU VENT	TEMPS	OBSERVATIONS
Très-var. d'intensité.	Temps couv. et pluv. Orage et forte pluie le s.	
Petite brise.	Même temps.	
»	Temps couvert.	
Petite brise.	Temps beau, presque couvert.	
Idem.	Très-beau temps ; légers nuages.	
»	Temps beau, presque couvert.	
Presque calme.	Même temps. Orage et pluie à 10^h du soir.	
Petite brise.	Temps voilé, assez beau.	
Petite brise qui fraîchit le soir.	Très-beau temps. Légers nuages.	Dép. en barque de Siu-tcheou à 11^h40. Arrêt le soir à 6^h 1/2 à Nan-ki hien.
Petite brise.	Même temps.	A 10^h du soir (Lou tcheou), le thermomètre marque $+29°,0$.
»	Très-beau temps sans nuages.	
»	Temps nuageux ; un grain de pluie à midi.	
Petite brise.	Temps couv. et pluv. Grains de pluie la nuit.	Arrivée à Tchong-kin fou à 11^h du matin.
Idem.	Même temps.	Le lieu d'observation est à une quarantaine de mètres au-dessus du niveau du fleuve.
Idem.	Très-beau temps ; légers nuages.	(1) Prise à Tchong-kin au niveau du fleuve. Départ de ce point le 18 à 1^h 1/2 du soir.
Jolie brise.	Temps qui se couvre le 19 et devient pluvieux.	
Faible brise.	Beau temps voilé. Orages dans le S.-O.	
Jolie brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	Arr. à Koui-tcheou fou à 8^h 1/2 du s.
Idem.	Temps couvert, orageux. Quelques gouttes de pluie le soir.	Départ de Koui-tcheou à 3^h du soir.
Jolie br. à fortes raf. qui mollit beaucoup le 25.	Très-beau temps qui se couvre un peu le 25.	Arrivée à Y-tchang fou le 25 à 10^h du soir.
Petite brise.	Beau temps, nuageux.	Départ de Y-tchang le 26 à 4^h 1/2 du soir.
Petite brise qui fraîchit beaucoup le 29.	Très-beau temps, voilé.	
Bonne brise à rafales.	Même temps.	
Petite brise qui fraîchit en hâlant le N.	Beau temps, nuageux.	
Petite brise.	Très-beau temps. Légers nuages.	
Idem ; fraîchit beaucoup au milieu du jour le 2 juin pour ne tomber que le 3 au soir.	Très-beau temps ; ciel sans nuages. Horizon embrumé.	
Faible brise le matin ; jolie brise le soir.	Très-beau temps. Ciel légèrement voilé.	
Petite brise.	Même temps.	
Jolie brise.	Temps lourd et orag. Pluies d'or. par interv.	Arr. à Han-keou le 6 juin à 7^h du m.

En descendant la vallée du Fleuve Bleu, nous avons définitivement abandonné la zone des vents réguliers et des saisons alternativement sèches et pluvieuses, pour entrer dans la région tempérée à vents et à temps variables. L'amplitude des oscillations accidentelles du baromètre atteint des proportions inconnues sous les tropiques. A Siu-tcheou, quoiqu'on ne soit encore que par le 28e parallèle, le tableau qui précède accuse, dans une période d'une douzaine de jours, un écart de 18 millimètres (714-732). Les observations faites devant la même ville par le capitaine Blakiston [1], fin mai et commencement de juin 1861, semblent donner pour le même point une moyenne barométrique plus élevée et oscillent pendant une période de 7 jours entre 727 et 738 millimètres.

En raison même de la situation continentale de la Chine et à l'inverse de ce qui a lieu en Europe, les vents du N.-E. ou de l'Est amènent la pluie, et les vents du S.-O. ou de l'Ouest amènent le beau temps dans la vallée du Fleuve Bleu. Les vents d'Ouest font très-sensiblement monter le baromètre. Il baisse par calme et par les vents d'Est.

D'après les renseignements recueillis sur les lieux et quelques observations du P. David faites à Kieou-kiang, pendant une année exceptionnelle il est vrai, les vents du N.-E. paraissent dominer dans le Kiang-si et le Hou-pe pendant les mois de juillet et d'août, c'est-à-dire au moment même où règne sur la côte la mousson de S.-O.

On connaît les froids extrêmes et les chaleurs excessives auxquels est sujette une certaine partie de la Chine et qui tiennent à sa position géographique par rapport aux grandes steppes de la Mongolie, et je n'insisterai pas davantage sur une question climatérique à laquelle je n'apporte qu'un trop faible contingent d'observations.

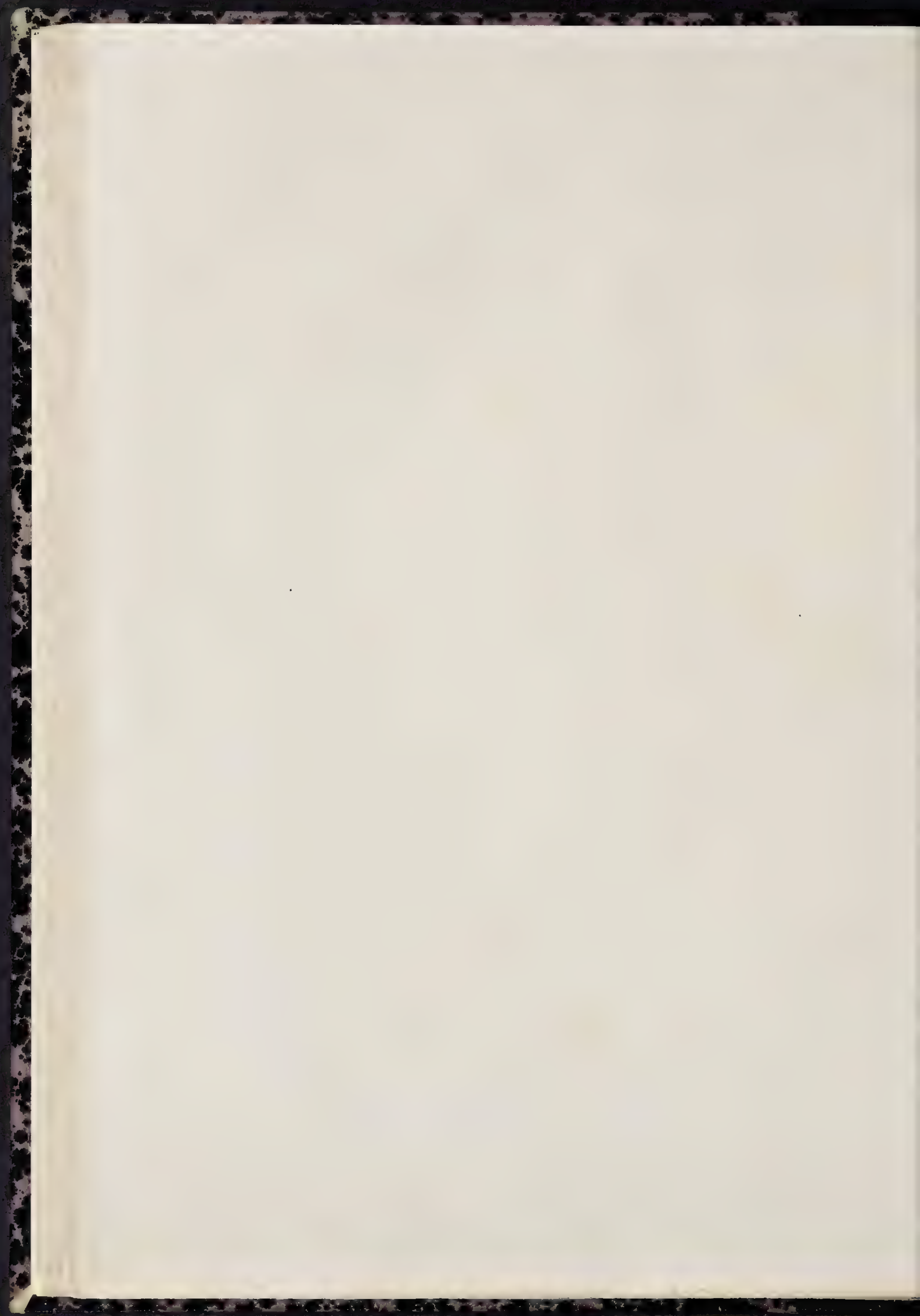
[1] Consultez les tableaux météorologiques insérés à la fin de son ouvrage : *Five months on the Yang-tsze.* London, 1862.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

PAR

M. LE DOCTEUR E. JOUBERT

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.



GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

PAR

M. Eugène JOUBERT

INTRODUCTION

Qu'il nous soit permis, au début de ce travail, d'évoquer le souvenir de celui qui fut notre chef et l'âme du voyage et qui était en même temps notre compatriote.

La direction toute paternelle du commandant Doudart de La Grée rendit notre tâche plus facile et plus agréable, et nous fit souvent oublier les souffrances, les fatigues et les privations de toutes sortes que nous dûmes subir pendant ce long et périlleux voyage qui restera son œuvre.

Son expérience et ses connaissances étendues en faisaient un conseiller précieux, à qui, pour notre part, nous eûmes souvent recours.

Il était gai, bienveillant et sympathique; partout il sut convaincre, se faire aimer et respecter. A un caractère doux et conciliant il ajoutait une rare énergie, et cette persévérance raisonnée qui use les obstacles.

Nul mieux que notre regretté chef ne sut à propos employer la douceur, les promesses ou les menaces. Il pressentait les difficultés, et longtemps il ne vécut que du besoin d'en triompher.

Lorsque ce feu sacré, qui fait oublier les souffrances physiques, n'eut plus d'aliment, lorsque nous touchions au port, à une journée de marche de ce fleuve Bleu tant désiré, la mort vint le ravir à ses compagnons de voyage.

Resté seul auprès du malade jusqu'à sa dernière heure, il nous a été donné, mieux qu'à personne, d'apprécier les hautes qualités et les sentiments généreux du commandant Doudart de La Grée.

Les quelques lignes qui précèdent ne sont qu'un bien faible témoignage de notre sympathique admiration.

Nous avions été spécialement chargé de la partie géologique du voyage, et nous devions étudier surtout les gisements métallifères sur lesquels on n'avait que quelques vagues indications. La géologie n'est pas seulement une science purement spéculative, elle a

aussi un immense intérêt pratique, et bien des fois en permettant de reconnaître avec précision telle ou telle couche de terrain, elle fournit ainsi d'excellents points de repère pour la recherche des métaux ou des combustibles.

Entraîné en avant, perdu au milieu de peuples inconnus, méfiants, bien des choses nous ont sans doute échappé, ou n'ont pu être étudiées qu'à la hâte. Nous n'avons guère pu, on le conçoit sans peine, tracer qu'à grands traits la géologie de l'immense étendue de pays qui s'étend du 10e au 30e degré de latitude Nord, depuis l'embouchure du Mekong jusqu'aux bords du Yang-tse Kiang, et des frontières du Tibet aux mers de Chine entre le 96e et le 119e degré de longitude Est du méridien de Paris. Notre but unique est de pouvoir être utile à ceux qui, après nous, parcourront ces riches contrées.

Nous avons consigné dans ce travail le résultat de nos recherches; nous parlerons de ce qu'il nous a été possible d'observer par nous-même, de ce que nous avons appris par les indigènes, des indications éparses dans les auteurs, de manière à présenter en un seul tout ce que nous savons sur les richesses métallurgiques et la géologie du pays que nous avons parcouru.

Un premier chapitre en donnera l'orographie et indiquera les principaux reliefs de la contrée. Dans un second, nous ferons l'itinéraire du voyage; nous indiquerons les choses telles que nous les avons observées, jour par jour, localité par localité. Tous ces faits seront ensuite rapprochés, groupés, discutés de manière à faire connaître la géologie du pays, et à permettre d'en étudier chaque formation. Un quatrième chapitre sera consacré à la métallurgie et à la minéralogie; nous y indiquerons les gisements et leur mode d'exploitation.

Nous sommes heureux de pouvoir ici exprimer nos remercîments et notre reconnaissance à M. le professeur Daubrée, membre de l'Institut, qui pour faciliter notre travail a mis à notre disposition toutes les richesses géologiques et minéralogiques du Muséum, à MM. L. Lartet, E. Sauvages, et Ch. Friedel, dont les conseils éclairés nous ont été si utiles pour la détermination, la classification et l'analyse des divers échantillons géologiques et minéralogiques que nous avons pu rapporter.

Nous regrettons de n'avoir pas su rendre ce travail plus intéressant et plus complet.

Eugène JOUBERT.

I

OROGRAPHIE

Nous allons rappeler qu'au centre du plateau tibétain, dans les massifs montagneux qui séparent, au Sud, les chaînes de l'Himalaya, et, au Nord, celles du Kouen-lun, cinq grands fleuves prennent naissance : Le Brahmapoutre, l'Iraouady, la Salouen, le Mekong et le Yang-tse Kiang.

Ces divers fleuves, partant de points fort éloignés les uns des autres, convergent vers l'Est jusqu'au 36e degré de longitude du méridien de Paris, par 27° ou 28° de latitude Nord; arrivés vers cette ligne, ils coupent une chaîne de montagnes, s'éloignent ensuite les uns des autres et se distribuent en éventail, ceux-ci dans le golfe du Bengale, ceux-là dans les mers de Chine.

L'étranglement par où s'échappent ces fleuves est produit, nous le supposons du moins, par le rapprochement des extrémités orientales des deux grandes chaînes que nous désignons plus haut : l'Himalaya et le Kouen-lun.

En cet endroit les fleuves sont très-rapprochés les uns des autres (de 40 à 50 lieues, selon le témoignage des indigènes), mais séparés par des montagnes très-élevées, infranchissables et taillées à pic par les eaux jusqu'à une profondeur de 1,500 à 1,800 mètres. Ces érosions énormes peuvent paraître invraisemblables, cependant la commission a vu à Mong-kou, près de Tong-chouen fou, le Yang-tse Kiang couler à une profondeur d'environ 850 mètres, entre deux murailles de calcaire coupées par le courant.

Les montagnes de séparation vont en s'élargissant et en se multipliant, à mesure que les fleuves se rapprochent de la mer, et forment des groupes au milieu desquels prennent

naissance un grand nombre de cours d'eau considérables, quoique de moindre importance que les premiers; nous citerons la rivière d'Aracan, le Sitang, le Ténassérim qui arrosent la Birmanie et quelques districts des Indes anglaises, le Menam, principale rivière du Siam, le Donaï ou rivière de Saïgon, dans la Cochinchine française; le Song Koi qui prend ses sources au centre d'un pays d'une richesse minérale incalculable, pour venir verser ses eaux dans le golfe du Tong-king, enfin la rivière de Canton.

Il existe encore un grand nombre de rivières provenant des mêmes régions que les précédentes, mais elles sont d'une importance relativement peu considérable.

Les grands fleuves dont nous avons parlé en commençant, peuvent être placés au nombre de ceux qui sont le plus profondément encaissés, dont l'étendue est la plus grande et dont le débit est le plus considérable.

Ces fleuves arrosent pendant la première partie de leur cours des contrées montagneuses des plus accidentées et peu propres à la culture, partant presque désertes; mais leurs deltas sont les pays les plus riches et souvent les plus peuplés et les mieux cultivés du globe. Nous croyons qu'il est difficile de trouver une surface de terre aussi vaste et aussi riche que les plaines alluviales du Yang-tse Kiang.

La divergence du cours des grands fleuves de l'Indo-Chine, qui, partis à peu près d'un même point et sur une même pente, ont leurs embouchures dans des régions tout à fait opposées, est un fait assez étrange pour qu'on le fasse remarquer. Le Brahmapoutre est celui de ces cours d'eau qui étonne le plus; il coule d'abord directement de l'Ouest à l'Est et reçoit les affluents de la pente Nord de la crête Himalayenne, puis, contournant brusquement l'extrémité de cette chaîne, il prend une direction diamétralement opposée à la première, reçoit cette fois les rivières et torrents qui descendent du versant Sud de l'Himalaya, et va confondre ses bouches avec celles du Gange.

Les autres fleuves sont moins irréguliers dans leur cours que le précédent; ils s'irradient en éventail, limitent les saillies montagneuses qui forment la patte d'oie, et vont se jeter dans la mer au fond des golfes qu'ils fertilisent et comblent petit à petit. Le Yang-tse Kiang en sortant du Tibet prend une direction générale vers le Nord-Est, traverse la Chine dans son plus grand diamètre, et vient par des arroyos donner la main au Hoang Ho ou fleuve Jaune.

Nous n'avons que peu à dire sur les chaînes de montagnes qui séparent le Brahmapoutre de l'Iraouady et ce dernier de la Salouen; la ligne de partage entre les eaux de la Salouen et celles du Menam nous occupera aussi très-peu; nous ne connaissons ces contrées que par les descriptions données par les voyageurs.

La chaîne qui sépare l'empire Birman du Bengale et des plaines de Chittagong s'abaisse de plus en plus en traversant la province d'Aracan jusqu'au cap Négrais et semble se continuer par les îles Andaman et Nicobar jusqu'aux îles de Sumatra et de Java. On connaît peu celle qui court entre la vallée d'Ava et le bassin de la Salouen; on sait seulement que cette chaîne est d'abord formée de collines espacées et basses qui se rapprochent les unes des autres et s'élèvent à mesure que l'on remonte vers le Nord, où elle va se perdre dans les hautes montagnes de l'Himalaya.

Une des chaînes principales servant de contre-fort au Tibet est la ligne de partage entre les eaux de la Salouen et celles du Mekong, si on peut désigner sous le nom de chaîne un massif montagneux formé d'un amas de cônes et de pics irrégulièrement disposés.

Sur un des sommets culminants de la contrée est bâtie la ville de Xieng Tong, capitale des Shans Birmans; de ce point l'œil plonge, dans un espace sans horizon, sur une mer de pics et de dômes pressés les uns contre les autres, couvrant le Laos Birman tout entier et la majeure partie du Laos Siamois; c'est de ce massif que se dégagent les deux chaînes qui vont, l'une vers Malaca en séparant l'empire Birman de la vallée du Menam et l'autre vers le cap Lyant en formant les montagnes de Battambang et de Pursat, limites naturelles entre Siam et le Cambodge.

La distribution des eaux au Nord et au Sud indique assez que l'arête principale du prolongement de l'Himalaya se dirige vers l'Est à travers le Yun-nan, le Kouang-si, etc., jusqu'à la mer. Les montagnes de cette région s'élèvent rapidement à mesure qu'on se rapproche du Tibet et sont couvertes de neige pendant une partie de l'année; les indigènes prétendent même que, sur le pic qui domine Ta-ly Fou à l'Ouest, les neiges disparaissent à peine pendant deux mois de l'année : elles sont éternelles sur la montagne de Li-kiang.

La physionomie générale du grand triangle formé par le Yang-tse Kiang et le Mekong est assez semblable à celle du pays de la rive droite du Mekong; cependant les montagnes du Yun-nan sont plus élevées et nous avons cru remarquer qu'elles ont une direction sensible vers l'Est, orientation que nous n'avons pas constatée aussi marquée dans les autres montagnes. On rencontre aussi dans le Yun-nan, surtout dans la région Sud-Est, un grand nombre de beaux et vastes lacs qui n'ont pas leurs analogues dans le pays habité par les Shans. Les deux promontoires qui terminent ce triangle embrassent le golfe du Tong-king tout entier pour former, au Nord, la côte de Canton à Shang-haï, et, au Sud, la petite chaîne qui traverse la Cochinchine dans toute sa longueur pour aller mourir au cap Saint-Jacques et à l'île de Poulo-Condor.

Sur la rive gauche du Yang-tse Kiang les montagnes ne se prolongent pas autant vers la mer que du côté de la rive droite; elles semblent s'arrêter au bassin de la rivière de Souy Fou.

Quand on jette un coup d'œil sur l'ensemble des contrées Indo-Chinoises, sur les traits principaux des reliefs du pays et sur la distribution des fleuves qui s'y rattachent, on aperçoit immédiatement deux grands systèmes : l'un, celui du Tibet et de la Chine, est orienté, d'une manière générale, de l'Ouest à l'Est; le Yang-tse Kiang se dirige suivant cette direction, qui est aussi celle des îles de la Sonde; l'autre, allant suivant la méridienne, se prolonge à travers la presqu'île de Malaca jusqu'à Sumatra, les montagnes de Corée, l'île Formose, l'archipel des Philippines, et s'étend depuis l'extrémité des Ghattes jusqu'à la mer Glaciale. A cette grande faille méridienne « correspondent dans l'Inde extérieure ou transgangétique, les failles méridiennes qui marquent dans le Haut-Assam le croisement des différents systè-

« mes.... Ce croisement donne naissance aux chaînes parallèles de la Cochinchine, « de Siam et de Malaca, d'Ava et d'Aracan. Elles aboutissent toutes dans leurs cours « d'inégale longueur aux golfes de Siam, de Martaban et du Bengale [1]. » Pompelly [2] admet une ligne anticlinale et une ligne synclinale dirigée exactement N.-E.-S.-O., traversant la Chine et une partie de l'Indo-Chine, passant par le golfe de Bengale, le milieu du cours du Yang-tse Kiang, le golfe de Pe-tche-li, la rivière Amour, la mer d'Okhotsk; les monts Khing-ghan, la chaîne qui, au Nord-Ouest, limite la presqu'île de Corée, le cours inférieur de l'Amour, les îles de l'empire du Japon, suivent cette direction générale. Une partie de cette longue chaîne, celle qui correspond à l'endroit où le fleuve Bleu coupe la frontière du Se-tchouen et du Hou-pé, est formée d'un axe granitique de 600 à 1,000 pieds anglais au-dessus de la rivière, flanqué de chaque côté par une immense épaisseur de calcaire et de roches à charbon, dont les couches sont ici dirigées au N.-E. Une ligne tirée près de Canton et allant à travers l'archipel Chusan représentera, comme le fait encore remarquer Pompelly, la principale direction des côtes, et, si on la prolonge au N.-E., elle coupera la péninsule de Corée près de son extrémité méridionale; dans l'autre direction elle passera par l'île de Hai-nan dont les grandes et majestueuses montagnes sont des membres de la même série.

Le grand relief du pays que nous avons parcouru jusqu'aux bords du Yang-tse Kiang, et qui doit nous occuper tout spécialement, a été en grande partie occasionné par le soulèvement des montagnes dévoniennes qui a eu lieu à une époque que nous ne pouvons préciser, mais qui est certainement postérieure au dépôt des couches épaisses du trias qui viennent s'appuyer contre le calcaire. L'éruption des porphyres a contribué aussi à modifier ce relief. Ajoutons les dégradations post-triasiques, le creusement des vallées par les grands fleuves, les dépôts alluviaux. D'après les anciens auteurs chinois, certains de ces changements apportés dans l'orographie et le régime des eaux dateraient de l'époque actuelle. Un historien qui donne quelques détails sur le royaume du Cambodge, du temps que la ville d'Angcor était dans toute sa splendeur, parle de deux lacs que nous ne trouvons plus aujourd'hui, ne mentionne pas le grand lac, et semble placer la ville d'Angcor sur les bords d'une grande rivière; cette grande rivière est sans doute l'affluent qui vient rejoindre le Mekong près de Pnom Penh. Dans tous les cas on sait que vers 3550 ans avant Jésus-Christ, sous l'empereur Fo-hi, eut lieu un soulèvement qui modifia le relief de l'Empire du Milieu, et changea le cours du fleuve Jaune. Une secousse analogue à celle-ci arriva mille ans plus tard; ici les historiens sont plus précis et indiquent que le mouvement eut lieu suivant une ligne dirigée du S.-O. au N.-E., dans la direction de l'axe anticlinal par conséquent, et passant entre la mer et la province de Yun-nan.

En résumé, un immense contre-fort hérissé de montagnes irrégulièrement disposées, vient s'arc-bouter contre l'extrémité orientale de l'Himalaya; il s'abaisse

[1] A. de Humboldt, *Asie centrale. Rech. sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée*, t. I, p. 217.

[2] *Geological Researches in China, Mongolia, and Japan*, p. 1 et pl. VII, ap. *Smithsonian Contributions to knowledge*, in-4°. Washington, 1867.

progressivement en s'épanouissant sous une triple pente vers les mers des Indes et de la Chine dans lesquelles il s'avance sous forme de chaînes montagneuses parfaitement distinctes, embrassant des golfes enrichis par les alluvions des gigantesques fleuves que déverse le Tibet.

Nous ne parlerons que d'un seul de ces golfes, qui aujourd'hui a presque entièrement disparu par l'apport des eaux du Mekong et de ses tributaires; celui-là seul nous intéresse particulièrement; les autres lui sont assez semblables pour que nous soyons dispensé de parler des plaines alluvionnaires qu'arrosent l'Iraouady, le Menam, la Salouen.

Il fut un temps, relativement récent, où la mer s'avançait au loin dans les terres, entre les montagnes du cap Saint-Jacques et celles de Pursat et de Battambang, et couvrait l'espace occupé aujourd'hui par la Basse-Cochinchine et le Cambodge.

Cette immense plaine, le grenier de Hué et de Canton, est sillonnée dans tous les sens par un grand nombre de canaux naturels, connus sous le nom d'*Arroyos*, qui relient entre eux les cours d'eau de la contrée, et dont la plupart peuvent recevoir des bateaux à vapeur qui, en quelques heures, portent d'une extrémité à l'autre de notre colonie, nos soldats ou nos commerçants.

Les marées, établissant dans les arroyos et les rivières, des courants alternativement contraires, rendent les transports faciles et peu coûteux par ces voies de communication : trois hommes peuvent aisément conduire une barque de vingt à trente tonnes. Tant que le courant est favorable, ils n'ont qu'à diriger leur bateau, et lorsqu'il devient contraire, ils jettent l'ancre et attendent le retour de la marée qui doit les entraîner de nouveau vers le but.

Au Nord du Cambodge existent les plaines non moins vastes et non moins fertiles du bas Laos et du Laos moyen. Élevées de quelques mètres seulement au-dessus des premières plaines, elles ne sont pas sillonnées d'arroyos, mais de nombreux cours d'eau, descendant de l'inextricable massif montagneux qui va de l'Inde à la Chine, les arrosent et les fertilisent. Ce pays est moins uniforme que le précédent; des collines, des montagnes de grès et de calcaire relient la chaîne de Pursat à celle de la Cochinchine. Les cultures y peuvent être aussi plus variées.

L'espace dont nous venons de parler a, en moyenne, 75 lieues de largeur sur 200 de profondeur. Au delà et de chaque côté les montagnes sont pressées les unes contre les autres et offrent un grand intérêt au point de vue de leurs richesses minérales.

A l'époque des pluies, en juillet, août, septembre et octobre, tous les fleuves et rivières de la contrée sont sujets à une crue périodique. Les vallées des pays élevés et les plaines dans le voisinage de la mer, sont inondées et reçoivent un vaste dépôt alluvionnaire. Ce phénomène est semblable à celui que le Nil nous offre chaque année.

Dans un avenir qui n'est peut-être pas bien éloigné de nous, la Cochinchine et le Cambodge pourront donner une idée de la fertilité extraordinaire de ces plaines alluviales.

II

ITINÉRAIRE

Partis de Saïgon le 5 juin 1866, pendant cinq jours nous avons navigué dans le grand Delta formé par le Cambodge, et plusieurs autres fleuves ou rivières qui descendent, les uns, des montagnes de la Cochinchine, les autres, des montagnes de Pursat, de Battambang ou de plus loin.

Les alluvions sont de formation récente, et varient de composition selon la provenance des eaux qui les formèrent. Mais il est une roche qui semble s'étendre sur une grande partie du Delta : nous voulons parler d'une limonite ou minerai des marais analogue au *bog-ore*, connue en Cochinchine sous le nom de *Pierre de Bien-hoa*.

Cette roche n'est le plus souvent employée que dans les ouvrages de peu d'importance, tels que murs d'enceinte, ou comme pierre de moyen appareil. Son faible rendement en métal fait qu'elle n'est pas exploitée comme minerai par les indigènes, surtout depuis que les nombreuses communications avec les Européens leur ont permis de se procurer le fer si facilement et à bien meilleur marché.

Pendant notre séjour à Compong Luong sur la rivière du Cambodge, près de la capitale de ce royaume, au delà de Pnom Penh, nous avons rencontré cette roche en divers points. En creusant un puits entre Oudong et les monticules situés tout près de cette ville, les indigènes ont trouvé la pierre de Bien-hoa à $3^m,50$ au-dessous du niveau du sol; nous-même nous avons constaté, en outre, que cette roche forme un collier à la base des collines dont nous venons de parler, avec des affleurements nombreux du côté du village de Phsar Dei.

Ces faits prouvent que le banc ferrugineux s'est formé longtemps après le soulèvement qui a produit les collines de Oudong, et qu'il s'étend autour de ces massifs sur une grande surface s'enfonçant à diverses profondeurs selon les ondulations du sol à l'époque de son dépôt.

Ce minerai de fer est d'ailleurs de formation récente et se trouve intercalé dans les alluvions. Les ouvrages de maçonnerie qui sont presque exclusivement en pierre de Bien-hoa, quel que soit le lieu où ils aient été construits, indiquent assez que cette roche est très-répandue et très-abondante.

En parcourant la province d'Angcor, nous avons trouvé partout la pierre de Bien-hoa qui a servi à la construction des nombreux monuments dispersés dans le pays. Les carrières que nous n'avons pu visiter sont très-éloignées de l'ancienne ville; elles sont situées au pied des montagnes qui entourent une partie de la province. Ce lieu d'extraction a sans doute été choisi à cause des affleurements superficiels de la roche qui paraît se trouver beaucoup plus profondément dans les environs de la ville. Enfin, nous avons encore rencontré cette limonite sur les bords du grand fleuve (Mekong) à 40 milles environ au-dessous des rapides de Sombor. La hauteur des eaux ne nous a pas permis d'en suivre la couche.

Pour nous résumer, nous dirons que tout porte à croire que le banc de roche de Bien-hoa couvre une grande partie de la Cochinchine française et du Cambodge, entre les montagnes de Bien-hoa et de Baria, à l'Est, et celles de Pursat et de Battambang, à l'Ouest.

Les 16 et 17 juin, nous avons parcouru les collines qui sont situées à 6 kilomètres Sud-Ouest de Compong Luong, et que l'on désigne habituellement sous le nom de montagnes de Oudong.

L'altitude de ces montagnes au-dessus de la plaine est d'environ 140 mètres; elles se dirigent du Sud-Est au Nord-Ouest vers les montagnes de Battambang, au soulèvement desquelles elles semblent appartenir. Les divers points culminants sont couronnés de pagodes et de tombeaux d'anciens rois du Cambodge. Ces monticules couverts d'une fort petite quantité de terre végétale sont formés de *Quartzite* dont les blocs superficiels ont été détériorés par les influences atmosphériques et les incendies annuels des herbes et des arbrisseaux qui croissent sur ces collines.

Les indigènes du Cambodge nous ont remis de la limonite des marais, du fer carbonaté venant de la partie Nord-Est des montagnes de Compong Soai, et diverses roches, telles que porphyres, granites, grès, albâtre, calcaire, provenant des montagnes de Pursat et du haut de la rivière de Oudong.

La plaine d'Angcor offre peu d'intérêt au géologue; c'est une grande plaine d'alluvion, tantôt marécageuse, tantôt couverte de forêts, bornée à l'Ouest et au Nord par des montagnes, à l'Est, par la province de Compong Soai, et au Sud par le grand lac. Le sable des forêts est fin, fortement mélangé de mica; il paraît contenir aussi quelques parcelles d'or, car on le trouve fouillé en plusieurs endroits, surtout dans l'enceinte de la vieille ville. Nous ignorons la quantité d'or que peut recueillir en un jour une personne

habituée à ces lavages; ce métal précieux ne doit toutefois pas être très-considérable, puisqu'on ne le recherche qu'à l'époque où tous les travaux de l'agriculture sont suspendus.

Nous avons déjà parlé du banc de roche ferrugineuse que nous supposons couvrir la province à une certaine profondeur.

Une rivière courant du Nord au Sud, et allant se jeter dans le grand lac traverse cette province; elle roule une grande quantité de galets de poudingue siliceux et un gravier de quartz blanc avec nombreuses paillettes de mica. Les indigènes ne lavent pas le sable de cette rivière.

Entre la pagode et l'ancienne ville d'Angcor, il existe un petit monticule en pain de sucre, appelé Mont Bakeng, composé de *poudingues polygéniques :* c'est un grès jaunâtre empâtant de gros galets *siliceux*, des blocs de *quartz*, de la *pegmatite* dont les cristaux de feldspath sont décomposés, et plusieurs autres roches. Le sommet du Mont Bakeng ayant été rasé pour l'établissement d'une pagode autour de l'empreinte sacrée d'un pied de Bouddha, il nous a été facile de bien étudier ce poudingue.

Les nombreux monuments anciens de la province d'Angcor sont bâtis, quelques-uns en briques encore fort belles, et ayant admirablement résisté aux intempéries des saisons, d'autres, et ils sont les plus nombreux, en grès variant beaucoup quant à leur couleur et à la finesse de leurs grains, mais, tous appartenant à la même époque; ils sont généralement très-propres aux constructions. On compte quatre sortes de grès, tous micacés, le jaune, le bleuâtre, le vert et le rouge. Les trois derniers ont le grain très-fin et très-adhérent, et sont susceptibles d'être polis : aussi les sculpteurs les ont-ils choisis de préférence au grès jaune pour les statues, les bas-reliefs et les riches et originales sculptures qui ornent les pagodes et les palais d'Angcor. Nous n'avons pu visiter les carrières d'où ces grès étaient retirés ; nous savons seulement qu'elles sont au Nord et à environ 10 lieues de la vieille ville.

Après avoir visité la province et les monuments d'Angcor, nous revenons sur nos pas pour reprendre le Mekong à Pnom Penh.

En remontant ce fleuve à 35 milles environ au-dessous de Cratieh, l'on voit, sur la rive droite, des berges à pic de 12 à 15 mètres d'élévation, blanches le plus souvent, mais quelquefois colorées superficiellement en rouge par le lavage des terres ferrugineuses qui les recouvrent. Cette matière blanche n'est autre que du *kaolin* renfermant une certaine quantité de quartz en grains de petites dimensions. Le kaolin semble constituer à lui seul plusieurs collines en fer à cheval dont les deux extrémités viennent aboutir au fleuve qui les coupe et forme les falaises dont nous venons de parler. Une couche de terre végétale de quelques mètres d'épaisseur recouvre ces amas de kaolin, et fournit une riche végétation de grands arbres, qui pourront être utilisés, si un jour l'industrie vient exploiter cette roche si précieuse pour la fabrication de la porcelaine. La quantité de kaolin est assez considérable pour qu'on puisse bâtir des villes avec cette matière devenue inaltérable par la cuisson. Des briques provenant de la tour de Nankin que nous avons vues et possédées sont dans un état de conservation aussi parfait que le jour où elles sont sorties du four.

Au Nord-Est du village de Cratieh, il existe des carrières d'un calcaire compacte très-propre à la fabrication de la chaux; c'est de là que le roi du Cambodge tire toute la chaux employée à la construction de son palais de Pnom Penh.

Entre Cratieh et Stung Treng, l'eau du Mekong ayant entraîné les terres alluviales a mis à nu des bancs de roches qui embarrassent le lit du fleuve, et déterminent des rapides dangereux. L'époque à laquelle nous les avons franchis n'était pas favorable pour étudier les roches qui forment barrage et occasionnent ces rapides (du 13 au 20 juilllet 1866). L'eau couvrait à peu près tous les obstacles, et le courant était si puissant, que les indigènes refusaient de nous faire traverser le fleuve dans leurs barques; de sorte que nous n'avons pu examiner que quelques roches sur la rive gauche, encore n'a-t-il pas été possible, le plus souvent, de savoir si elles avaient été apportées par les eaux. Nous sommes persuadé que bien des choses nous ont échappé pendant ce long trajet, que nous n'avons pu faire que fermé dans une embarcation à l'abri du soleil et de la pluie. Nous nous bornerons, en conséquence, à donner la nomenclature simple des roches que nous avons vues et recueillies :

1° Des débris de *Syénite* à petits grains. Cette roche paraît être en place au niveau de Cratieh;

2° Des galets roulés de *porphyre pyroxénique* noir à nombreux cristaux d'*augite*

3° De l'*ophite* formant des bancs épais au travers du fleuve;

4° Des cailloux roulés siliceux;

5° Des débris de plusieurs variétés de grès qui proviennent vraisemblablement de bancs assez considérables que nous avons déjà vus un peu au-dessous de Stung Treng.

En cet endroit la roche est de couleur bleuâtre, très-dure et à grains fins. Les couches semblent traverser le fleuve, s'étendent de l'Est à l'Ouest, et sont inclinées de 15 à 20° environ vers le Nord.

Il existe encore deux grès moins répandus, un jaune, micacé, de désagrégation facile, un autre rougeâtre, grossier, passant au poudingue, très-résistant, formé de quartz et de mica réunis par un ciment ferrugineux.

Près de ces bancs l'on rencontre souvent d'énormes blocs de poudingues polygéniques, qui semblent se rattacher à la formation précédente dont ils seraient la partie supérieure.

Du 22 juillet au 14 août, nous avons séjourné à Stung Treng, village Laotien situé au confluent du Mekong et de la rivière d'Attopeu ou Se Cong, sur la rive gauche de ce dernier cours d'eau.

Le pays est plat et alluvionnaire au-dessus comme au-dessous des rapides; on ne voit aucune montagne à l'horizon. Quelques collines à cheval sur le fleuve, de 12 à 15 mètres au-dessus du niveau des eaux, entourent le village au Sud et à l'Est, et semblent se prolonger assez loin vers les montagnes de la Cochinchine, parallèlement à la rivière d'Attopeu; sur la rive droite du fleuve, elles vont probablement rejoindre les montagnes de Compong Soai dans le Cambodge. Les pentes sont douces, couvertes de forêts; la couche d'humus formée d'argile, de sable noirâtre et de débris végétaux, est assez épaisse pour ne

laisser apparaître à sa surface ni aspérité de bancs, ni blocs de roche; mais l'on rencontre en grande abondance, sur la crête de toutes ces collines, des cailloux roulés de quartz de diverses couleurs, dont les plus gros n'atteignent pas le volume du poing.

A l'extrémité Est de Stung Treng, dans le lit d'un torrent qui vient se jeter dans la rivière d'Attopeu, nous avons observé, à 5 kilomètres environ de son embouchure, des *ophites* renfermant des filons d'*eurite*, et présentant de nombreux cristaux de pyrite jaune. Cette roche paraît avoir subi un soulèvement postérieur à sa formation. Les dislocations qui en ont résulté ont occasionné dans la masse de nombreuses fissures, s'entre-croisant irrégulièrement et dans lesquelles ont été injectés du *quartz* et autres matières.

Le gisement a la même direction que les collines, et la crête en est relevée de 45° vers le Sud. N'ayant trouvé aucun autre endroit où cette roche fût dénudée, il ne nous a pas été permis de contrôler nos premières observations.

Les collines de la rive gauche et celles de la rive droite sont reliées, au dire des indigènes, par des rochers qui occupent le lit du fleuve et qui étaient complétement couverts par les eaux à l'époque où nous nous trouvions à Stung Treng.

Au-dessous de ce village, sur la rive droite du fleuve, une colline d'environ 45 mètres de hauteur, Pnom Combor, est formée de calcaire avec nombreux points spathiques.

Entre Sieng Pang et Attopeu, sur la rive droite du Se Cong, il existe une montagne nommée Mai-pai Phou (montagne des Bambous), d'où descend une rivière du même nom, qui a mis à découvert un gisement de *galène;* les indigènes qui l'exploitent le disent inépuisable. Nous ne savons rien des procédés d'extraction employés, si ce n'est que le minerai est mélangé à du fer venant de Compong Soai. La navigabilité de la rivière d'Attopeu et la proximité de notre colonie de la Cochinchine rendent cette mine d'une exploitation possible et lucrative.

Sur la rive droite du fleuve, entre Stung Treng et l'île de Khon, mais beaucoup plus près de ce dernier point, se trouvent de beaux marbres à nombreux fragments spathiques. Ils forment la berge du fleuve pendant un espace assez long, ce qui en rendrait l'extraction facile et le transport peu coûteux. Les échantillons rapportés par M. Garnier, bien que de petites dimensions, sont suffisants pour en faire apprécier les qualités et les riches couleurs.

A Khon la physionomie du pays change un peu. Un soulèvement allant de l'Est à l'Ouest a barré le fleuve, et a formé un grand lac qui a été comblé petit à petit par les matières que les eaux ont apportées : il a donné lieu en outre à des rapides infranchissables pour les bateaux et les barques de toutes dimensions. Sur l'emplacement du lac le fleuve est encore très-large, et entoure une multitude d'îles dont les indigènes ne connaissent pas le nombre. La différence du niveau des eaux entre le plan supérieur et le plan inférieur est d'environ 20 à 25 mètres, et la distance qui sépare ces deux niveaux ne dépasse pas 2,000 mètres.

Le fleuve, au moment où il s'engage dans les rapides, est divisé en huit bras principaux plus ou moins gros, qui viennent, les uns en torrents, les autres en cascades multiples et partielles, se réunir comme les rayons d'un éventail au pied de l'île de Khon.

La ligne de soulèvement qui forme barrage au fleuve, à peine sensible dans son prolongement du côté de la Cochinchine, se caractérise subitement au point où le fleuve franchit pour s'effacer ensuite petit à petit en s'avançant vers l'Ouest. L'effet s'est donc surtout fait sentir à l'endroit des rapides. Cinq mamelons, dont le plus haut peut avoir de 4 à 500 mètres d'élévation au-dessus du niveau des eaux, forment un cercle à peu près complet autour d'une immense cavité dans laquelle passe le principal bras du fleuve. Quatre de ces monticules se trouvent en dehors, à l'Ouest du fleuve, le cinquième est dans la partie Sud de l'île de Khon; tous sont couverts d'une riche végétation. Les crevasses de dislocation ayant été en cet endroit nécessairement plus profondes que partout ailleurs offrirent à l'écoulement des eaux des lits tout préparés, et le fleuve, qui avait d'abord de la tendance à se diriger vers le Sud-Ouest, ne trouvant pas d'issue, décrivit une courbe en se rapprochant du Sud et vint se perdre au milieu des collines dont nous parlons.

Les 22, 23 et 24 août, nous avons exploré l'île de Khon et les parties du fleuve qui nous étaient accessibles. Le lit et les bords des bras principaux sont formés d'une roche métamorphique à texture granitoïde, contenant des débris d'ophite et de quartz. Les couches sont relevées verticalement et courent E. et O.; par intervalles l'on rencontre, ayant la même direction, des filons de quartz, tantôt compacte, tantôt granulaire, tantôt cristallin; lorsque le filon est épais, il arrive que les parties en contact avec les murailles, sont compactes et que le centre renferme des cristaux perpendiculaires aux murailles, et ayant leur sommet tourné vers la partie centrale du filon. L'on voit souvent dans un même filon des couches de kaolin alterner avec des couches de quartz compact. Le lit du fleuve paraît être complétement formé par cette roche métamorphique et par des schistes polygéniques également métamorphiques; nous les avons rencontrés dans tous les points des rapides et toujours par couches puissantes; quelques échantillons ont été pris dans le lit même du grand bras, sur des blocs que les eaux ne couvraient pas encore. Le ciment de ces schistes renferme du carbonate de chaux, car au contact de l'acide chlorhydrique, il se fait une légère effervescence sans désagrégation sensible de la masse.

Sur les bords de la rive gauche du grand bras, à la partie inférieure de l'île de Khon, nous avons trouvé, mais n'appartenant pas à un gisement régulier, des blocs de poudingues ferro-siliceux, des morceaux de carbonate de chaux à l'état fibro-lamellaire, et un débris de schiste noir, tabulaire, à grains très-fins. Le sable est gris-brun et fortement micacé.

L'exploration du monticule de l'île de Khon a offert peu d'intérêt. Sur le versant Sud et au deuxième tiers de la hauteur, nous avons rencontré des blocs de calcaire dolomitique avec cristaux de carbonate de chaux, couverts en grande partie par la terre végétale, ce qui ne nous a pas permis de prendre l'épaisseur des couches ni leur direction. Sur le sommet nous avons trouvé une roche argileuse en couches bien stratifiées : cette roche se transforme en argile jaune brunâtre par une exposition prolongée à l'air et aux agents atmosphériques et se couvre d'une végétation excessive qui rend l'accès de la montagne très-difficile. De cette argile, au moment des pluies, sort un nombre incalculable de

petites sangsues dont on est bientôt couvert et qui parviennent à mordre, quelques précautions que l'on prenne.

Nous n'avons pu explorer les autres monticules à cause de l'inondation.

A 10 ou 12 milles au-dessus des rapides de Khon, au milieu d'alluvions, il existe une chaîne de collines à cheval sur le fleuve et se prolongeant fort loin de chaque côté. Elle est formé d'une série de dômes à peu près de même hauteur, 200 à 300 mètres au-dessus du niveau des eaux du fleuve, courant E. et O. et reliés entre eux par des cols ayant généralement à peu près la moitié de l'élévation générale. Le fleuve, en cet endroit, se divise en deux bras qui enlacent l'île de Khong dans laquelle se trouve le village du même nom, résidence du Mandarin gouverneur de la province. Les obstacles que cette chaîne, lors de sa formation, dut opposer au libre écoulement des eaux, ont entièrement disparu : le fleuve n'est pas sensiblement plus rapide en cet endroit que dans les autres points, du moins pendant la saison des hautes eaux.

L'île de Khong, au niveau de la chaîne, peut avoir de 6 à 8,000 mètres de largeur; elle renferme cinq dômes distincts, dont quatre sur une même ligne; le cinquième est sur un second plan plus Nord et touche au monticule le plus rapproché du village. Nous avons plusieurs fois parcouru les collines de l'île de Khong et celles de la rive gauche du fleuve; elles sont toutes de composition identique; partout nous avons rencontré un porphyre noir rougeâtre, composé d'une pâte feldspathique renfermant du feldspath vitreux, des cristaux de feldspath albite souvent détériorés et du quartz.

Dans l'île et sur le versant Sud du dôme placé au second plan, cette roche forme une saillie arrondie considérable qui n'a pas moins de 40 mètres de puissance. Au-dessus du porphyre existe un poudingue formé de blocs de porphyre quartzifère, de débris de quartz et d'arkose silicifiée; ces matériaux sont reliés entre eux par un grès verdâtre qui fait l'office de ciment; la couche est de plusieurs mètres d'épaisseur partout où nous l'avons rencontrée. Les galets ramassés dans les torrents qui descendent des collines sont absolument de même composition que les roches que nous venons de désigner; l'eau et les influences atmosphériques en ont seulement changé l'aspect extérieur et modifié la couleur des matières composantes. Au pied des collines et dans le lit de ces mêmes torrents, l'on trouve un ciment argilo-ferrugineux formant avec les débris des roches supérieures une nouvelle roche très-tendre qui participe à la fois de la composition d'une limonite et d'un poudingue. Des filons très-étroits d'une matière terreuse et blanchâtre, que nous croyons être du kaolin montent en dykes à peu près verticaux à travers la roche porphyrique et sont quelquefois accompagnés de pyrite de fer en très-petite quantité. Il existe des filons analogues de quartzite et de quartz compacte; souvent des couches de quartz blanc alternant avec des couches de quartz d'un rouge de corail donnent à ces filons un aspect rubané. Les agents atmosphériques ont une action destructive très-prononcée sur la roche des montagnes de Khong, le porphyre prend d'abord une couleur gris de cendre, puis se désagrége pour devenir terre végétale.

De Khong à Bassac le fleuve coule au milieu d'alluvions.

Le village de Bassac, chef-lieu de la province de ce nom, est situé sur la rive droite du

Mekong, au pied des montagnes qui l'entourent de l'Ouest au Nord. Le fleuve en creusant son lit a isolé ces montagnes des grands massifs qu'il laisse à gauche et dont elles faisaient partie dans le principe. Les formes générales sont les mêmes et les grès qui en constituent la masse apparente sont identiques des deux côtés du fleuve à en juger par les échantillons recueillis sur les bords du Se Don. Nous n'avons exploré que les montagnes de Bassac, encore ne sommes-nous pas arrivé à leurs sommets qui n'atteignent cependant pas 1,500 mètres. Les bambous, les lianes et des arbres épineux de toute sorte en interdisent l'accès.

La composition en est bien simple : à Wat Phou (Pagode de la montagne), au S.-O. du village, un schiste argileux brunâtre d'une très-grande puissance, dont on voit plusieurs centaines de mètres au-dessus du niveau du fleuve, supporte un grès psammite fortement micacé à grains de quartz un peu gros mais bien liés. L'épaisseur de cette seconde roche est aussi de plusieurs centaines de mètres. Les couches sont stratifiées, sensiblement horizontales et d'épaisseurs diverses. Ce grès est fréquemment employé dans les constructions et résiste bien aux influences atmosphériques.

A 600 ou 700 mètres au-dessus de la plaine, dans le contre-fort N.-E. du pic surmonté d'un téton, nous avons trouvé le même schiste qu'à Wat Phou, seulement nous n'avons pu constater s'il descendait jusqu'au niveau du premier; le lit du torrent que nous avons suivi pour arriver à cette hauteur est tellement encombré de blocs de grès qu'on ne peut pas suivre la continuité des roches, mais nous certifions que le grès qui surmonte les schistes est semblable dans les deux cas. Telle est la composition des montagnes de Bassac; jusqu'à présent nous n'avons trouvé aucun fossile qui caractérise l'époque géologique de leur formation.

En remontant le torrent dont nous venons de parler nous avons rencontré des blocs de grès imprégnés de sel de cuivre et nous avons pu les suivre jusqu'au gisement. Le minerai se trouve immédiatement au-dessous des grès, auxquels il est souvent adhérent, mélangé à une couche de calschistes de $0^m,50$ à 1 mètre d'épaisseur qui sépare les schistes des grès; au milieu de ces calschistes l'on voit des empreintes végétales très-frustes et des filons de charbon de $0^m,001$ à $0^m,01$ d'épaisseur. Nous reparlerons de ce gisement au chapitre de la Minéralogie.

Du 2 novembre au 4 décembre nous avons accompagné le chef de l'expédition dans une excursion pour explorer le triangle formé par le Mekong et le Se Don. De Bassac nous sommes allés rejoindre le Se Don dont nous avons remonté le bassin jusqu'à deux journées de marche au delà de Saravan; puis franchissant les collines et les cols qui séparent ce bassin de celui du Se Cong ou rivière d'Attopeu, nous sommes descendus pendant cinq jours, soit par éléphants, soit par embarcations, jusqu'à Tapac, à 30 milles au-dessous du village d'Attopeu. Là nous avons quitté le Se Cong pour nous diriger à peu près directement vers l'Ouest à travers les forêts. Le 4 décembre, à 10 heures du matin, nous étions à Paktuey sur le petit bras du Mekong en face de Bassac [1].

[1] Voir la carte itinéraire n° 2, Atlas, planche VI.

Cette excursion promettait d'être intéressante au point de vue géologique et minéralogique et l'aurait été en effet sans le mauvais vouloir que nous avons rencontré chez les indigènes. Nous savions d'avance, par des renseignements et par des échantillons qui nous avaient été remis à Bassac, qu'il existait en divers endroits, dans les massifs de la rive gauche, des gisements de minerais de fer oligiste et carbonaté, de plomb, d'antimoine, d'or et d'argent. Il n'a pas été possible de visiter un seul de ces gisements. Les gens de la province de Kamtong noi nous disaient que les métaux se trouvaient sur Saravan; ceux de Saravan les mettaient sur Attopeu et *vice versâ*. Patience, promesses, menaces, tout fut inutile. Nos observations se sont donc bornées à l'étude des terrains que nous avons traversés. Nous indiquerons aussi les groupes de montagnes, qui, au dire de quelques indigènes plus confiants, renfermeraient des minerais. A l'extrémité Nord de Bassac nous recueillîmes dans une pagode deux échantillons de minerais de cuivre et de fer qu'on nous dit venir du massif montagneux de la rive gauche. Nous connaissions déjà la présence du fer en cet endroit, mais non celle du cuivre. Cette indication peut avoir une grande importance à cause de la présence du cuivre déjà constatée près de Bassac, mais elle a besoin d'être vérifiée.

Un peu avant d'entrer dans le Se Don, sur la rive gauche du fleuve, il existe de nombreux débris et des colonnes encore debout de *wacke* à retraits bolaires; les colonnes sont pentagonales, mais petit à petit les angles s'émoussent, et il arrive un moment où la colonne n'est plus formée que par la superposition d'un certain nombre de blocs sphéroïdaux de 30 à 40 centimètres de diamètre. Les colonnes non encore entamées par le courant du fleuve conservent leur forme pentagonale, bien qu'elles soient déjà détériorées dans leur composition.

De l'embouchure du Se Don jusqu'au village de Solo niai nous n'avons rien vu de particulier. Les berges hautes de 10 à 12 mètres sont formées d'argile jaunâtre et de terre végétale au-dessous desquelles on trouve quelquefois une marne rougeâtre très-carbonatée. Le lit contient des cailloux roulés de psammites, du sable provenant de la désagrégation de ces dernières roches et des débris volcaniques, principalement des laves. Plusieurs bancs de grès micacés forment des barrages à travers le lit de la rivière et rendent la navigation impossible pendant la saison des basses eaux.

Le massif montagneux que nous avons déjà indiqué comme contenant divers métaux fournit aussi un calcaire employé par les indigènes; mais ce qu'il renferme de plus précieux, ce sont des mines d'argent qu'on a refusé de nous montrer après nous en avoir parlé, des gisements de galène, et des minerais de fer oligiste. Tous ces métaux, l'argent excepté, avaient déjà été indiqués à H. Mouhot.

En nous rendant par terre du village de Solo niai à la cataracte du Se Don, qui se trouve à quelques milles au-dessus à la tête de l'île Don niai [1], nous avons rencontré, sur la rive gauche, des scories volcaniques en abondance et des blocs basaltiques surgissant à travers la

[1] Don veut dire île, et Niai grande.

terre végétale. Il existe une multitude de monticules, souvent près les uns des autres, exclusivement constitués de débris volcaniques. Ces monticules sont quelquefois disposés en cercle de manière à former comme les bords d'un cratère dont le centre aurait été comblé par la terre végétale; mais le plus souvent ils suivent des lignes diverses, comme si les éruptions s'étaient faites par des crevasses. La constitution géologique paraît être analogue jusqu'au pied des montagnes.

La cataracte du Se Don comprend toute la largeur de la rivière et forme un croissant ayant sa convexité tournée contre le courant. La chute est perpendiculaire et peut avoir de 14 à 15 mètres de hauteur; les eaux tombent d'un seul jet à chaque extrémité du croissant, mais au centre un premier jet de 6 à 7 mètres vient se briser sur une plate-forme de lave pour rejaillir ensuite dans la masse du courant. Sur la rive gauche, au-dessous de la cataracte, il existe une chaussée basaltique assez analogue à la chaussée basaltique du Volant dans l'Ardèche; elle a 200 mètres de longueur et plusieurs mètres de largeur. Les colonnes pentagonales, quoique fortement pressées les unes contre les autres, sont bien indiquées. Au moment où nous avons visité cette chaussée, les colonnes dépassaient de $0^{m},75$ le niveau des eaux (6 novembre 1866). Une couche de lave de 6 mètres de puissance est superposée à ce plan basaltique; cette lave est bien moins dure et moins dense que le basalte, elle est finement poreuse et se laisse facilement attaquer par le ciseau. La coulée, qui n'appartient point à la même éruption que le plan basaltique, a précédé elle-même une troisième éruption dont la lave est descendue dans les joints de retrait de la précédente et est venue sur le plan basaltique, en formant des cônes aplatis et ondulés, comme le ferait une matière asphaltique à moitié liquide. Cette dernière couche est plus dure et plus dense que la seconde; elle est fendillée irrégulièrement dans toute son épaisseur, de manière à former de petits blocs, s'enchevêtrant les uns dans les autres, que l'on peut difficilement détacher de la masse; elle constitue le lit de la rivière au-dessus de la cataracte. La partie en contact avec les eaux courantes est noire et luisante comme l'*obsidienne*. L'étendue occupée par ces matières volcaniques est considérable; nous avons suivi la couche plusieurs centaines de mètres au-dessus des chutes, et l'avons vue s'enfoncer et disparaître sous les eaux et la terre végétale des rives. L'île est formée de scories volcaniques sur lesquelles est un dépôt de terre végétale.

Au-dessus des chutes jusqu'au petit village de Knoi, le Se Don est analogue à la partie que nous avons déjà parcourue; les rapides sont plus fréquents et les bancs de marne rougeâtre plus nombreux. On remarque que ces derniers sont surtout apparents lorsque le lit de la rivière se rapproche davantage des montagnes. Entre Smia et Knoi, mais plus près de ce dernier village, il existe une cascade fort originale. Une série d'assises de grès psammites disposées en gradins horizontaux occupe toute la largeur de la rivière; la différence des deux niveaux extrêmes est d'environ 10 mètres. L'eau coule et tombe en larges nappes sur ces gradins comme sur un immense escalier.

De Knoi à Saravan nous suivons la corde de la portion de cercle que décrit le Se Don pour relier ces deux points. Dans le trajet nous rencontrons les mêmes accidents volcaniques qu'aux environs de Solo niai : tantôt ce sont des monticules de scories, tantôt des

excavations ou bassins naturels, où l'eau des pluies séjourne d'une année à l'autre dans d'immenses cuvettes de lave. Ces bassins sont probablement les cratères des anciens volcans qui ont vomi toutes ces roches.

Saravan est un grand village, chef-lieu de la province de ce nom, agréablement situé sur les bords du Se Don et environné, excepté à l'Ouest, de hautes montagnes que l'on dit très-riches en métaux; l'antimoine est surtout abondant. Les indigènes connaissent son emploi en médecine et s'en servent aussi pour falsifier les monnaies de cuivre.

Pendant deux jours encore, après avoir quitté Saravan, nous marchons au milieu de débris volcaniques; ils ne disparaissent que le troisième jour au moment où nous franchissons un plateau élevé et des collines de grès qui séparent le bassin du Se Don de celui du Se Cong. A peine étions-nous au bas du versant opposé que nous retrouvions de nouveau les mêmes roches volcaniques. Dans le lit d'un torrent, qui se jette dans le Se Cong, et sur les bords duquel nous campâmes, la lave est brusquement interrompue et détermine une chute de 12 à 15 mètres de hauteur. L'épaisseur de ce produit volcanique est de 8 mètres environ, et paraît appartenir à une seule coulée. Cette lave repose sur un lit de $0^{m},50$ à 1 mètre d'épaisseur de cailloux roulés, quartzeux et sur un schiste analogue à celui que nous trouvons au-dessous des grès de Bassac. Par l'influence de la chaleur la couche supérieure de schiste s'est divisée en plaques losangiques très-régulières, ce qui donne aux plates-formes découvertes l'aspect d'un parquet. Une couche volcanique analogue à celle-ci couvre toute la plaine au Nord des montagnes de Luong jusque sur les bords du Se Cong.

Cette rivière, de Coumkang à Tapac, roule une grande quantité de cailloux et de sables quartzeux qui s'amoncellent en certains endroits et forment de nombreux bancs, découverts seulement aux basses eaux, sur lesquels les habitants des montagnes voisines, appelées *Khas* ou sauvages, descendent à l'époque des basses eaux pour laver les sables et en retirer la *poudre d'or* dite d'Attopeu. Les chercheurs d'or reconnaissent la présence de ce précieux métal à certains graviers et galets; puis ils installent des huttes sur le banc qu'ils ont choisi et travaillent à l'extraction de l'or pendant toute la saison sèche. Ils lavent de préférence les sables qui s'amoncellent autour des touffes de broussailles. La poudre recueillie est mise dans des tubes ou tuyaux de plumes d'oiseau et livrée ainsi au commerce. Nous n'avons pas vu pratiquer l'amalgame. Nous ne supposons pas non plus qu'ils broient les cailloux volumineux qui pourraient contenir des paillettes; rien dans le petit campement que nous avons visité ne le fait supposer; un vase en bois très-évasé et peu profond est le seul ustensile dont ils se servent. Nous sommes porté à croire que ce travail est peu lucratif, et serait abandonné, si la cour de Siam n'exigeait des Khas que les impôts soient payés avec de la poudre d'or.

Au dire des indigènes, l'exploitation se bornerait au lavage des sables de la rivière, aucun d'eux n'aurait cherché à remonter aux gisements; il faut ajouter peu de foi sur tout ce qu'ils racontent, mais principalement en pareille matière. Ils sont d'autant plus défiants que nous avons la réputation de voir dans les entrailles de la terre les trésors qui y sont cachés.

A quelques milles au-dessous de Tapac se trouvent les mines de plomb de Mai-pai,

dont des échantillons de galène nous ont été donnés à Stung Treng, nous aurions pu facilement les visiter pendant notre court séjour à Tapac, mais on s'est bien gardé de nous en instruire, ce n'est que deux jours après notre départ que nous avons appris que nous étions si près des mines.

De Tapac à Paktuey, sur les bords du Mekong, nous ne rencontrons partout que produits volcaniques, scories, laves, basaltes, etc.; les lits des torrents et des rivières sont encombrés de ces roches. Dans le lit du Compho quelques cailloux roulés de porphyre étaient inclus dans les masses basaltiques.

Sur les bords d'un ruisseau, le Se Keua (rivière de sel), des indigènes faisaient évaporer de l'eau salée qu'ils retiraient de puits peu profonds, creusés à peu de distance du ruisseau.

Pour résumer nous concluons qu'à une époque que nous ne pouvons déterminer, des volcans ont couvert de leurs épanchements une grande portion du triangle formé par le fleuve et le Se Cong, jusques et y compris le bassin du Se Don; en outre, nous sommes persuadé que les métaux utiles et précieux sont en très-grande abondance dans le massif montagneux dont nous avons fait le tour complet; mais il est bien difficile, pour le moment du moins, d'en découvrir les gisements. On ne rencontre partout que crainte et mauvais vouloir de la part des indigènes.

La roche dominante de cette montagne, singulièrement isolée au milieu de plaines de lave, paraît être le grès psammite, c'est lui que nous avons trouvé à Tapac où nous avons pu approcher de la montagne; du côté du Mekong, en face de Bassac, elle forme une grande coupe absolument analogue à celle des montagnes de Bassac et présentant la même physionomie et les mêmes stratifications. Nous n'avons pu approcher de cet endroit, les indigènes refusent d'y conduire à cause des forêts inextricables et des bêtes fauves qu'elles abritent.

En remontant le fleuve de Bassac à Pak Moun, l'on ne rencontre partout qu'un grès gris quartzeux, à grains un peu gros, mais bien liés, avec nombreuses parcelles de mica blanc et jaune (Psammites). Cette roche constitue les montagnes et les monticules de cette partie du Laos, et forme le lit du fleuve qu'elle encombre souvent d'îlots et d'écueils recouverts à l'époque des hautes eaux. Le courant est parfois resserré entre deux murailles de grès, et il est un point, entre Pak Moun et Kemarat, où la largeur du fleuve n'est que d'une cinquantaine de mètres. Un débris d'obsidienne a été trouvé sur la rive gauche du fleuve, un peu au-dessus de l'embouchure du Se Don, au milieu d'un grand nombre de morceaux de pierre ponce roulés.

A Pak Moun, le Mekong reçoit un affluent considérable, le Se Moun, qui vient de l'Ouest et traverse la province d'Oubôn. Près du point de jonction des deux rivières, le lit du Se Moun est barré de part en part par des couches de grès qui donnent lieu à des rapides et à plusieurs chutes d'eau qui rendent cette rivière impraticable à la navigation. Ces barrages se renouvellent douze à quinze fois sur un parcours d'environ 20 milles, entre les villages de Pak Moun et Pi Moun; les grès qui les forment sont de deux sortes : l'un sous-jacent, gris, quartzeux et très-dur, est semblable à celui des bords du fleuve;

l'autre, placé tout à fait à la surface, et manquant bien souvent, passe au poudingue; il est très-grossier, à grains quartzeux de volumes très-variables, à angles à peine émoussés, avec de grosses paillettes de mica. On peut dire que c'est un conglomérat psammite lié par un ciment argilo-ferrugineux. Le contact de l'eau courante laisse à la surface de cette dernière roche un vernis brunâtre, ferro-limoneux, qui ferait supposer de prime abord dans l'agrégation des parties constituantes une certaine ténacité qui disparaît dès que la première enveloppe a été brisée. Nous avons aussi rencontré dans les premiers rapides, sur la rive gauche, un beau grès jaune très-fin et facile à travailler, mais il était par blocs isolés, ne se reliant à aucun gisement voisin. Les eaux de la rivière creusent dans ces divers grès des trous et de petites anses où viennent se déposer des cailloux roulés siliceux : les indigènes recueillent comme pierres précieuses ceux de ces cailloux qui sont translucides ou colorés, qui descendent sans doute de fort loin, car jusqu'à Oubôn nous n'avons vu aucune roche analogue.

Un vaste plateau, élevé au-dessus du fleuve de la hauteur de tous les rapides qu'il nous a fallu franchir pour arriver à Pi Moun (de 25 à 30 mètres), commence à ce dernier village, et, au dire des indigènes, s'étend très-loin vers l'Ouest de chaque côté du Se Moun. Il est limité à l'Est par les collines de grès qui forment les rapides. De ce point, les collines se dirigent, les unes, vers le Sud et les montagnes de la province de Bassac, les autres, vers le Nord parallèlement à la rive droite du fleuve. Le soulèvement qui produisit ces collines opposa une barrière à l'écoulement des eaux, et retint en même temps toutes les matières charriées et autres qui comblèrent ce grand bassin qui forme aujourd'hui une immense plaine sans autres accidents que les ravines qui reçoivent les eaux à l'époque des pluies. La rivière s'est creusé sur ce plateau un lit si uniforme et si régulier qu'on le croirait fait de main d'homme. Une argile jaunâtre veinée de blanc, surmontée d'une couche de sable de 3 mètres d'épaisseur en moyenne, constitue les berges d'Oubôn et au-dessous. Des débris de fer limoneux que l'on rencontre souvent dans ces couches de dépôts indiquent assez, à défaut de fossiles, que ce terrain est de formation relativement récente, et qu'il peut être considéré comme l'analogue des vastes dépôts alluviaux de toute la partie basse de la Cochinchine.

Il se fait à Oubôn un commerce important de sel dont une grande quantité est exportée au Cambodge pour saler les poissons, lors de la pêche du lac d'Angcor. Ce produit est répandu sur une vaste étendue à la surface du sol, dans la partie du plateau d'Oubôn qui se trouve sur la rive gauche de la rivière. En traversant la plaine pour nous rendre de Oubôn à Kemarat, par Amnat, nous avons marché environ 80 kilomètres sur des terrains salés, et au dire des indigènes, la surface salée serait bien plus considérable de l'Est à l'Ouest [1].

Dans la grande plaine qui sépare Oubôn de Kemarat, on rencontre encore, dispersé irrégulièrement à la surface du sol, un fer limoneux assez riche en métal pour être exploité pour les besoins du pays. Il abonde surtout dans les environs du village de

[1] Voir la quatrième partie (Minéralogie).

Amnat, où il forme plusieurs amas en exploitation. Une minière que nous avons visitée à 4 kilomètres Est-Nord-Est de Amnat, près du petit village de Thuey, renferme deux variétés de limonite également utilisées; l'une scoriacée analogue à celle de Bien-hoa, mais bien plus riche en métal : l'autre compacte, plus grise que la précédente, en morceaux du volume d'une noix ou plus petits, faciles à réduire en poudre. Ce dernier minerai ne se trouve pas à la surface du sol.

Les environs de Kemarat offrent de nombreuses ondulations de terrain exclusivement formées par un grès rose-rouge dans ses couches supérieures, fin, de ténacité moyenne, et divisé par plaques tabulaires horizontales variant beaucoup dans leur épaisseur. Habituellement il est recouvert de terre végétale et n'est apparent que dans les ravins creusés par l'écoulement des eaux. Ce grès paraît constituer la roche principale de la contrée, il existe sur les bords du fleuve et dans les terres; nous l'avons vu à 45 kilomètres au Sud-Ouest de Kemarat sur la route de Amnat en contact avec du fer limoneux.

Quelques échantillons des roches qui bordent le fleuve entre Pak Moun et Kemarat ont été recueillis par M. Delaporte pendant que nous suivions la route intérieure; ce sont des grès semblables à ceux que l'on trouve plus bas, mais moins micacés, et peut-être de texture plus fine; l'un d'eux surtout, gris-vert, est remarquable par la beauté de son grain; certaines parties passent au grès feldspathique.

A 12 kilomètres environ au Sud-Ouest de Kemarat, près du petit village de Nâ tan, sur le Se Bang Koï, il existe un gisement de pyrite de fer non exploité qui vient affleurer dans le lit du ruisseau que nous venons de nommer, à 70 ou 80 mètres, au Nord de la route actuelle de Kemarat à Amnat.

Le transport de nos bagages étant plus facile par eau que par tout autre moyen, à Kemarat nous reprenons le fleuve pour ne plus le quitter, s'il est possible, jusqu'à Luang Prabang. A 10 milles environ au-dessus de Kemarat, un immense barrage que nous avons mis deux jours à franchir (15 et 16 février), occupe tout le lit du fleuve sur une longueur considérable. L'eau coule tantôt en nappes très-minces sur un fond de roche, tantôt à travers des fissures et des sillons étroits qu'elle s'est creusés. Bien que la différence des niveaux séparés par le barrage soit grande, l'eau ne tombe nulle part en cascade, mais en revanche le courant est d'une violence extraordinaire, surtout dans les endroits resserrés. Le barrage est formé par un grès quartzeux à grains bien liés, et par un autre grès rouge-brique, qui lui est superposé, analogue à celui si abondamment répandu dans toute la contrée.

Une chaîne de monticules et de collines, se dirigeant vers le Sud-Sud-Ouest, commence à 4 kilomètres au Sud de Ban Mouk. Les points les plus élevés n'atteignent pas 350 mètres au-dessus du niveau du fleuve. Cette chaîne est constituée tout entière par le grès rouge dont nous avons déjà parlé; sur la crête on rencontre un poudingue quartzeux à grains de quartz blanc de diverses grosseurs, souvent anguleux et liés entre eux par un ciment argilo-ferrugineux jaunâtre. Cette roche a beaucoup d'analogie avec une de celles que nous avons rencontrées au premier rapide du Se Moun.

Au pied des collines, dans les endroits bas et humides, l'on trouve le fer limoneux

si répandu dans tout le bassin du Mekong; mais celui-ci semble si pauvre qu'il n'est pas exploité, malgré la cherté excessive de ce métal dans le pays.

Pendant notre court séjour à Ban Mouk un vieillard est venu mystérieusement nous offrir deux coquilles fossiles recueillies dans le lit d'un ruisseau dont nous ignorons le nom, à deux petites journées de marche vers l'Est deBan Mouk, sur la route du village de Lomnou. Ces fossiles se trouvent par bancs, mélangés à d'autres espèces qui ne leur seraient pas semblables. Ces fossiles dont nous avons rapporté deux échantillons n'ont pas encore pu être déterminés; ils n'ont pas d'analogues dans les collections du muséum. Ce sont là tous les renseignements que nous avons pu obtenir, et le temps ne nous a pas permis d'aller vérifier les faits par nous-même; nous le regrettons vivement, et cela d'autant plus que c'est la première fois depuis notre départ qu'il nous a été donné de voir des fossiles. A en juger par la physionomie générale du pays, les terrains de la rive gauche du fleuve seraient en cet endroit composés, comme ceux de la rive droite, d'une couche argilo-végétale recouvrant des grès rouges et des grès calcarifères. Nous tenons du même vieillard des renseignements vagues sur la présence fort douteuse d'un minerai d'argent à l'Ouest et loin de Ban Mouk, mais toujours sur le territoire de la province; il a ajouté qu'il ne pouvait donner des renseignements précis ne connaissant pas lui-même le gisement, que d'ailleurs il était défendu aux indigènes d'approcher des mines. Ce récit nous paraît peu vraisemblable : s'il existait en effet des mines d'argent sur la rive droite du fleuve, le Gouvernement de Siam en serait instruit et des tentatives d'exploitation auraient été faites.

Dès que les grès disparaissent, on ne voit plus sur les bords et dans le lit du fleuve que de la terre végétale, de l'argile transportée et des sables; quelquefois en février et mars les eaux en se retirant découvrent des bancs de graviers soudés par un ciment argileux.

Près d'un monument religieux en grande vénération à Peunom nous avons trouvé des débris d'une roche fusible au chalumeau en verre verdâtre. Cette roche éruptive, composée de feldspath labrador, et que nous croyons être de l'*harmophanite*, n'a pas d'analogue dans les environs; elle vient sans doute de plus haut.

En arrivant à Lakon on voit, sur la rive gauche du fleuve, à 18 ou 20 kilomètres au Nord-Est du village, une jolie chaîne de montagnes à pics multiples, bien découpés et isolés les uns des autres. Ces montagnes, dont nous n'avons visité qu'une faible partie, courent du Nord-Ouest au Sud-Est et se composent de masses séparées de 800 à 2,000 mètres d'altitude; leurs flancs à pic et dépourvus de végétation en rendent l'ascension difficile, sinon impossible. Un calcaire compacte bleuâtre, avec des veines cristallines, et un calcaire gris cristallin, également très-commun, au milieu duquel on voit souvent des filons de calcaire à cristaux spathiques, constituent ces montagnes et la plaine qui les entoure. Ces calcaires sont légèrement dolomitiques. Plusieurs kilomètres avant d'arriver au pied des montagnes, le plan calcaire est parfaitement horizontal, recouvert d'une légère couche de terre végétale et parsemé de blocs noirâtres de quartzites qui font absolument corps avec lui.

Près du village de Nan ho, il existe une magnifique grotte, de forme ogivale, ayant plus de 300 mètres de longueur et d'une grande hauteur, qu'il faut traverser pour pé-

nétrer au centre des montagnes qui sont au Nord de Houten et qui appartiennent toujours à la même chaîne. Cette grotte est creusée dans une montagne formée de couches alternantes de marbre jaunâtre, qui n'est autre chose que le calcaire ordinaire de toute la chaîne, de marbre blanc et noir, et enfin d'un beau marbre noir à grains fins veiné de minces lignes blanches. Ce marbre, d'une exploitation facile, est très-répandu.

Les eaux ont creusé dans les flancs de ces montagnes, et à toutes les hauteurs, de nombreuses grottes de toutes dimensions; celles que nous avons pu visiter ne nous ont rien fourni d'intéressant, aucun fossile, aucun débris animal; nous avons pris seulement des échantillons de calcaire cristallin spathique à la lèvre de l'ouverture d'une petite grotte, des échantillons de stalactite ordinaire que l'on voit par blocs énormes de plusieurs mètres cubes et affectant des formes bizarres pendus aux voûtes des grottes et aux flancs des rochers à pic, et des rognons plus blancs de la même roche. Autour du calcaire, et soulevé par lui, on trouve un grès rouge, très-dur et très-dense, à grains très-fins, avec des paillettes de mica blanc. Il occupe tout le demi-cercle qui comprend l'extrémité occidentale de la chaîne calcaire; nous l'avons suivi depuis le village de Na-Muong jusque sur les bords des rivières de Hin Boun et le Pak Kan. Il est impossible d'étudier les rapports des masses de grès rouges que nous avons vus; ils sont trop fortement dérangés, et nulle part ils ne présentent une coupe nette.

Mélangé et généralement superposé à ce premier est un grès moins rouge que les précédents, plus friable, contenant des cailloux roulés, blancs, quartzeux et passant au poudingue. En dehors de la zone des grès rouges, on rencontre un grès jaune assez fin, également très-répandu; il est surtout apparent entre les villages de Lakon et de Houten.

Dans le lit de la jolie petite rivière Hin Boun, à 4 ou 5 milles de son embouchure, les couches de grès ont été violemment redressées dans la direction de la chaîne de montagnes. Des murailles parallèles, de 4 à 5 mètres d'épaisseur, traversent la rivière en cinq endroits et ne laissent passer l'eau que par des brèches que celle-ci s'est ouvertes. Ces murailles forment avec l'horizon un angle de 70° à 80° ouvert au Sud et se dirigent au N. 47° O.

Le grès en cet endroit est tantôt cristallin, tantôt gris jaunâtre, tantôt coloré en jaune brun par la présence d'un sel de fer. Une roche schisto-argileuse jaunâtre se voit aussi dans le voisinage de ces grès.

Le Hin Boun, au-dessus de l'embouchure du Pak Kan, est souvent encombré de blocs calcaires analogues à ceux des montagnes; dans quelques endroits on rencontre encore des calschistes verdâtres, ou noir verdâtre, à feuilles le plus souvent contournées. Près de ces calschistes se trouve une roche éruptive verte, qui est de l'*euritine*.

Du village de Houten nous sommes allés visiter une exploitation de plomb qui se fait dans les montagnes de Lakon, à leur extrémité Nord-Ouest. La route à suivre pour se rendre aux mines est des plus faciles : on remonte le Hin Boun jusqu'à Thà Kho; là, laissant la rivière, on se dirige successivement vers les villages de Nan Ho, Na Muong, Na Han, Na Hi, Phon et Nua, en tout 31 kilomètres : c'est dans le dernier de ces villages que l'on exploite la roche minérale (voir le chapitre qui traite de la Minéralogie).

A l'extrémité opposée de la chaîne calcaire de Lakon, c'est-à-dire du côté de la Cochinchine, il existe, nous a-t-on dit, de riches mines de cuivre exploitées par des Annamites, qui font avec ce métal des marmites très-estimées et très-répandues. Nous n'avons sur ces mines aucun autre renseignement.

Dans le lit du fleuve, à quelques milles au-dessous de Nong Kay, au pied du petit village de Ho Kham, le courant découvre tous les ans un grand banc de graviers formé de galets de toutes natures, au milieu desquels se trouve un sable aurifère exploité par les habitants. Nous supposons l'or moins abondant en cet endroit que dans la rivière d'Attopeu; les paillettes sont, dans tous les cas, bien plus petites, presque microscopiques, et ne peuvent être facilement séparées des matières étrangères par le simple lavage. On élimine par des lavages successifs les matières les plus grossières qui accompagnent le précieux métal, puis on soumet le résidu à l'action du mercure qui absorbe petit à petit les paillettes d'or amenées à son contact par un mouvement oscillatoire. Le mercure une fois saturé est passé à travers une peau ou un linge très-serré, et la partie restée dans le linge est ensuite débarrassée du mercure par la volatilisation. Le résidu soumis au mercure est composé d'un sable gris-brun excessivement fin au milieu duquel sont disséminées les paillettes d'or.

Sur la rive droite du fleuve entre Saniaboury et Nong Kay, il existe un certain nombre de villages, à quelques kilomètres dans l'intérieur du pays, qui se livrent à la fabrication de la poterie commune. Les habitants tirent d'une colline qui court parallèlement au fleuve, une terre argileuse, blanchâtre, très-propre à cette industrie. Cette argile n'est autre chose que du kaolin impur veiné de rouge par des sels de fer. Nous avons visité les fabriques de poteries du village de Houn Ho, à huit kilomètres Ouest-Nord-Ouest de Saniaboury. Des femmes vont prendre aux carrières de la colline la terre argileuse pour l'apporter au village; là elles la concassent et l'exposent dans des aires au soleil pour en faire évaporer l'eau qu'elle contient, puis la réduisent en une poudre très-fine qu'elles tamisent avec soin pour en séparer les grumeaux échappés au pilon. Cette première opération terminée, on ajoute une faible proportion de sable de rivière, et l'on recueille le mélange dans de grands vases en terre où pendant plusieurs jours il est soumis à une infiltration d'eau lente et graduelle. Lorsque la terre est bien imbibée d'eau, on la pétrit longtemps et avec soin pour la mettre ensuite en grosses meules sous les hangars de travail. Si elle ne doit pas être immédiatement employée, on la recouvre d'un linge mouillé.

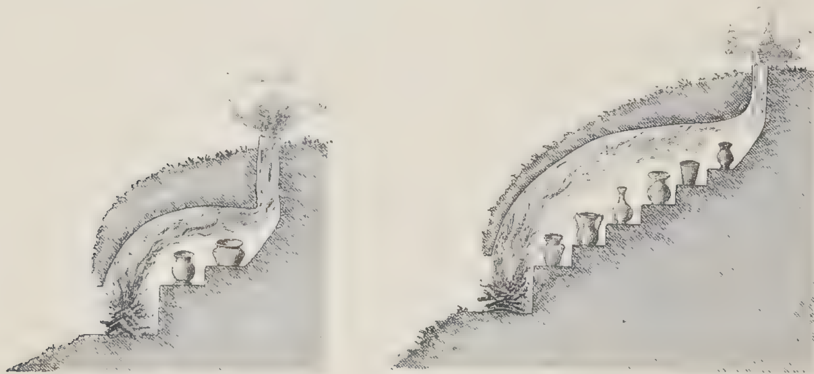
Les manipulations et les instruments employés pour la fabrication de ces poteries sont, à peu de chose près, les mêmes que ceux dont on se sert en Europe pour la poterie commune. Les diverses palettes sont en bois au lieu d'être en fer ou en acier, et le tour consiste en une forte planchette horizontale qu'un enfant fait tourner sur un pivot central, pendant que l'ouvrier façonne son vase et lui donne les formes appropriées. Le vase achevé est mis à l'ombre sous un grand hangar pendant quelques jours, puis exposé au soleil avant d'être soumis à la cuisson.

Les fours se composent d'une grande calotte semisphérique recouvrant une surface

circulaire dont les deux tiers sont occupés par des gradins plus ou moins nombreux de 0^{m},50 de hauteur; sur la plate-forme de ces gradins sont posés les vases que l'on veut faire cuire. Le feu se fait le long de la base du gradin inférieur, et par le courant qui s'établit de la gueule du four à la cheminée placée tout à fait au côté opposé, la chaleur dégagée est assez intense pour produire la cuisson voulue et faire fondre le vernis vert noirâtre dont les vases sont enduits extérieurement. Les dessins qui accompagnent ce ce texte représentent la coupe antéro-postérieure de deux de ces fours.

De Nong Kay à Vien Chang on voit contre les berges du fleuve plusieurs bancs de roche limono-ferrugineuse, employée par les indigènes pour la construction des pagodes et autres travaux de maçonnerie; mais il est fort probable que depuis la chute du royaume de Vien Chang ces carrières n'ont pas été exploitées.

Vien Chang, dont il ne reste aujourd'hui que des ruines, était la capitale du royaume de ce nom, détruit et absorbé par les Siamois, il y a environ un demi-siècle. La ville pou-



FOURS SERVANT AU LAOS À LA CUISSON DES POTERIES COMMUNES. — COUPE ANTÉRO-POSTÉRIEURE.

vait contenir dans son enceinte de 35 à 40,000 habitants : elle avait eu ses jours de splendeur. La résidence royale était construite en grès, en limonite et en briques, chose rare pour la contrée, et couvrait une surface considérable. On peut encore voir assez bien conservées des galeries en briques découpées à jour et divers reliefs faits en mortier de chaux, qui, outre l'originalité du dessin, ont un réel mérite d'exécution.

A Vien Chang, comme dans toutes les villes riches, où il est d'usage que chaque puissant personnage, devenu vieux, fasse construire une pagode pour le rachat de ses fautes, les pagodes sont très-nombreuses et quelques-unes richement ornées. Les statues de Bouddha, que partout ailleurs nous avons vues en bois, en grès ou en simple mortier, sont ici en cuivre rouge ou en bronze : on les compte par milliers. Les pagodes abandonnées sont remplies de statues de toutes dimensions, ayant depuis 0^{m},10 jusqu'à 5 et 6 mètres de hauteur. Le fleuve, chaque année, en engloutit quelques-unes avec une por-

tion de la berge, et les banians et les brousses en couvrent des centaines, qui disparaissent petit à petit sous des lits de feuilles et autres détritus. Les indigènes ne font rien pour conserver toutes ces choses ; il est d'usage chez eux de laisser à Bouddha le soin des objets qui lui ont été consacrés. Ce grand nombre de statues en cuivre a naturellement attiré notre attention ; nous aurions voulu savoir d'où l'on retirait tout ce métal ; mais nous n'avons obtenu aucun renseignement à ce sujet. Quand les indigènes ne vous répondent pas que ce sont les anges qui ont fait à la fois et les statues et les pagodes, ils disent qu'ils ne savent pas. Nous ne pensons pas qu'il y ait des mines de cuivre près de Vien Chang ; les plus rapprochées seraient à l'Est des montagnes de Lakon, sur les frontières de la Cochinchine, ou bien, sur la rive droite du fleuve près de Pou Kieo, mines encore exploitées aujourd'hui.

Le métal des statues n'est pas toujours pur ; le plus souvent même le cuivre est allié à un autre corps, sans doute l'antimoine, qui rend l'alliage très-cassant et donne à la surface polie extérieure une couleur brunâtre. Les statues se faisaient et se font encore de la manière suivante : on construit en terre glaise un modèle que l'on recouvre d'une couche de cire de l'épaisseur de la paroi que l'on désire donner à la statue, puis par-dessus la couche de cire l'on ajoute une épaisse couche de terre glaise que l'on laisse sécher. Ceci fait, le métal fondu est introduit par des ouvertures pratiquées dans les parties supérieures du moule et prend la place de la cire qui s'écoule inférieurement.

Deux collines de grès gris quartzeux à grains grossiers et mal liés encaissent le fleuve pendant quelques milles au-dessus de Vien Chang. Ces collines sont peu élevées, mais assez rapprochées l'une de l'autre pour se confondre avec la berge en bien des points. Les couches de grès qui les forment sont légèrement relevées vers le Nord. Elles sont suivies par des arkoses à grains de quartz nombreux et à cristaux roulés de feldspath rose.

Ces arkoses ont éprouvé des décompositions diverses par suite de l'action des agents atmosphériques. En certains endroits on observe des bandes de quartzites formant une roche dense très-compacte. En quittant ces collines on entre dans une région extrêmement tourmentée ; les couches sont violemment dérangées par place ; les unes relevées de 45°, les autres verticales ; celles-ci courant à l'Est, celles-là au Nord, d'autres s'irradiant comme les rayons d'une roue. Les talschistes sont surtout fortement plissés en zigzag. De Vien Chang à Luang Prabang, pendant plus de 150 milles, nous avons observé les mêmes dislocations des couches, qui ont été fortement déplacées, bouleversées et recourbées en divers sens. Dans un carré de 500 mètres de côté nous avons pu compter vingt et trente directions et inclinaisons différentes. Il s'est produit de nombreuses surfaces de glissement dont les grès surtout ont conservé les traces : nous avons vu des petites failles ainsi produites entre deux couches voisines.

En contact avec des grès phylladifères à très-fins grains, nous avons trouvé des phyllades lustrées, noirâtres et brillantes. Le capitaine Blakiston [1] a remarqué que « lorsque « du charbon se trouve près des grès, certaines parties de la roche, comme si elles « avaient été exposées à l'action de l'eau et de l'atmosphère... étaient lustrées à la sur- « face et polies comme avec une substance grasse... Partout où l'on trouve cette appa-

« rence du grès dans le Yang-tse supérieur, on est sûr de rencontrer du charbon. » Cette opinion de Blakiston semble recevoir ici une confirmation, car nous avons trouvé un morceau d'anthracite dans la pagode du village de Coksay ou Muong Nan. Nous n'avons pu savoir d'où provenait ce combustible ; les indigènes, comme toujours, n'ont rien voulu dire ; mais tout nous porte à croire qu'il en existe des gisements dans le pays.

Ici, comme dans toutes les contrées métamorphiques, les métaux sont très-abondants. Dans la province de Muong Leui il existe des gisements de minerais de cuivre, de plomb, d'étain, d'antimoine, de cuivre argentifère et de magnétite : le premier et le dernier de ces métaux sont seuls exploités. Le plomb n'est nulle part l'objet d'extractions considérables ; le pêcheur des bords du fleuve va lui-même à la mine extraire le plomb nécessaire pour garnir ses filets. Les deux gisements de cuivre les plus renommés sont celui de Pou Kieo, au Sud de Muong Leui, et celui dont nous avons déjà parlé sur les confins du Laos et de la Cochinchine. On tire aussi du Tong-king du soufre cristallisé, dont nous avons vu des échantillons sur le marché de Luang Prabang.

Revenons aux roches que nous avons observées sur les bords du fleuve. Les grès dont nous avons parlé plus haut sont supportés par des schistes phylladiens calcarifères verdâtres, jaunâtres, rougeâtres, formant dans le lit du fleuve de grandes surfaces rubanées ; ces schistes reposent à leur tour sur des schistes argileux fissiles plus ou moins épais. Du porphyre quartzifère rougeâtre compose une partie des collines qui encadrent le cours d'eau que nous suivons. Le lit du Mekong est formé souvent presque exclusivement de talschistes plissés et contournés, au milieu desquels nous avons observé de nombreux bancs de phtanite et de lydienne : les couches de cette dernière roche presque verticales courent du Sud-Ouest au Nord-Est. En relation avec ces talschistes, sont des couches d'euritine plus ou moins feuilletées, dont plusieurs parties renferment de petites parcelles roulées d'une substance d'un vert jaunâtre, paraissant se rapprocher beaucoup du *jade*. Une roche verte, translucide sur les bords, rayée très-difficilement par l'acier, à cassure esquilleuse, paraît subordonnée à l'euritine. Elle est légèrement fusible au chalumeau.

De nombreux filons de quartz traversent les talschistes et les euritines.

Après avoir quitté ces roches métamorphiques, nous retrouvons des grès gris bruns, stratifiés par couches tabulaires de $0^{m},10$ à $0^{m},15$ d'épaisseur, alternant avec des phyllades ; puis viennent des calschistes violets et verdâtres reposant eux-mêmes sur des calcaires. D'autres roches ont encore été observées dans le lit du fleuve, mais roulées et ne pouvant se rattacher sûrement à aucune des formations dont nous venons de parler : ce sont des cailloux de jaspe rougeâtre veiné de blanc, de la pegmatite rosée, des quartz cariés, des quartzites rougeâtres, des fragments d'un poudingue phylladien à pâte serpentineuse renfermant des nodules calcaires, du porphyre à pâte rouge contenant de beaux et grands cristaux blancs de feldspath et un porphyre moins beau d'un violet foncé. Ces porphyres ont été recueillis dans le lit d'un torrent un peu au-dessus de Luang Prabang.

[1] *Five months on the Yang-Tse*, p. 133, in-8, avec carte et pl. London, 1862.

Le calcaire constitue à lui seul toutes les montagnes un peu élevées de la contrée, et elles sont nombreuses. Elles forment une multitude de cônes à sommets escarpés donnant au pays une physionomie toute particulière. La texture du calcaire n'est pas partout la même : de semi-cristalline elle devient grenue, lamellaire, fibreuse quelquefois, et souvent elle est coupée par des veines de cristaux de carbonate de chaux spathique assez volumineux. Les couleurs sont aussi très-variées et donnent lieu à des marbres qui seraient estimés si le grain de la roche était plus fin et plus uniforme. Il y a des marbres noirs, des marbres violets, jaunâtres, verts-limon, blancs-fumés, roses, etc., et un grand nombre de bigarrés par le mélange de deux ou de plusieurs des couleurs précédentes. Soit pendant le cours du voyage, soit pendant notre séjour à Luang Prabang, nous avons visité un grand nombre de belles et spacieuses cavernes ou grottes très-abondantes dans les rochers calcaires; mais jamais nous n'y avons trouvé des débris fossiles de quelque nature que ce soit. Il est utile de dire que jamais il ne nous a été possible de fouiller le sol de ces cavernes.

Jusqu'à ce jour, 25 mai 1867, il nous a été permis de recueillir des échantillons des roches que nous avons vues; ces échantillons sont petits, il est vrai, mais cependant assez gros pour en faire l'analyse et contrôler notre appréciation qui pourrait être erronée. Désormais la chose ne sera plus possible; les transports deviennent de plus en plus difficiles et fort coûteux pour notre petite bourse. Nous abandonnons une partie de nos vêtements.

Dans les collines en face de Luang Prabang, à 10 ou 12 kilomètres de la rive droite du fleuve, on rencontre, traversant des schistes, de nombreuses veines de quartz contenant souvent des cristaux de cette dernière roche d'une grande limpidité à leur extrémité libre, que les indigènes ont jadis recherchés comme objet d'ornement et de luxe; aujourd'hui ils n'y attachent aucune valeur. On trouverait aussi dans les environs, mais plus au Nord, des rognons de calcédoine.

Le 25 mai 1867 nous quittions Luang Prabang pour reprendre le fleuve et remonter vers le Nord. Les eaux avaient grossi un peu, mais ne couvraient pas encore les nombreux bancs de roches dans lesquels elles sont complétement encaissées pendant la saison sèche. La physionomie du pays reste la même que plus bas ; on ne voit que montagnes et collines plus ou moins élevées s'avançant jusque dans le Mekong. La nature des roches n'est pas changée non plus; ce sont toujours des calcaires, des schistes, des grès, etc., etc. Les poudingues sont en plus grande abondance et plus grossiers ; ils renferment souvent des blocs d'un mètre cube.

Six jours après notre départ de Luang Prabang M. de Carné et moi fûmes détachés momentanément de la Commission pour aller visiter, à quelques lieues de la rive droite du fleuve des phénomènes volcaniques qui, au dire des indigènes, semblaient devoir être fort curieux.

Le 31 mars nous partîmes de Ban Tanoun à 5 heures 1/2 du matin. Nous remontâmes d'abord vers le Sud-Ouest, en suivant le lit du Nam Noun ; puis, tournant vers le Sud et franchissant une petite chaîne de montagnes, nous descendîmes vers le Nam

Tap que nous remontâmes au Sud-Ouest, pendant plus de deux heures. En quittant cette dernière rivière, nous nous dirigeâmes au Sud-Sud-Ouest, et franchîmes une première série de montagnes qui nous séparait du Nam Tong, puis une seconde chaîne plus élevée que la précédente, d'où nous descendîmes dans la jolie vallée de Muong Luoc, terme de notre première journée. (Voir la carte itinéraire n° 6.)

En résumé nous avons marché huit heures dans la direction générale Sud-Sud-Ouest, franchi trois petites chaînes de montagnes, et nous nous sommes élevés sur la dernière à 1,000 mètres environ au-dessus du niveau du fleuve.

Pendant ce parcours nous n'avons rien vu de particulier à noter ; la couche extérieure des montagnes est constituée par de l'argile, de la marne rougeâtre et un grès grossier de désagrégation facile, le tout recouvert par une épaisse couche de terre végétale où poussent, entr'autres arbres, des pins d'assez grandes dimensions.

Il est fâcheux que les habitants de ces contrées montagneuses incendient annuellement une partie de ces forêts pour la culture du riz. Le pin, qui par sa nature résineuse est facilement inflammable, ne résiste pas à ce mode de destruction ; aussi ne le voit-on en grande quantité que sur les crêtes des montagnes.

Les torrents et les rivières roulent les mêmes roches que le fleuve, des schistes plus ou moins cristallins, des grès et des débris de quartz. Nous n'avons pas vu le calcaire apparaître à la surface du sol, si ce n'est près de l'embouchure du Nam Tap.

Le 1er juin nous nous acheminâmes de bonne heure vers les montagnes de feu (phou fai), comme les appellent les indigènes. A peine avions-nous marché deux heures que nous étions sur le principal emplacement du phénomène, désappointés de ne voir que des fumarolles là où nous comptions rencontrer de vastes volcans en pleine activité. Ceci nous prouve une fois encore qu'on ne peut nullement se fier aux renseignements fournis par les Laotiens ; les uns amoindrissent les faits, les autres les exagèrent, et le plus grand nombre les nie pour ne pas être invité à les montrer.

Les fumarolles sont au nombre de deux, distantes l'une de l'autre de quatre à cinq kilomètres, toutes deux situées au milieu de collines argileuses jaunâtres. La plus grande court Nord et Sud, et occupe actuellement une surface de 700 à 800 mètres de long sur 300 mètres de large. Elle n'est point fixe ; elle chemine lentement vers le Sud et a déjà parcouru plusieurs kilomètres. Les feux s'éteignent à mesure que la fumarolle avance ; les crevasses se comblent, et la végétation, un moment disparue, reprend son activité ordinaire. Sous l'influence du feu souterrain les arbres meurent, la terre argileuse de jaune devient blanchâtre, se fendille en une multitude de crevasses très-rapprochées les unes des autres, par lesquelles s'échappent des vapeurs et des gaz, puis s'effondre d'une dizaine de mètres, comme si un vide se produisait par une combustion intérieure. La fumarolle laisse un vallon après elle. Les produits qui se dégagent par les fissures se composent en grande partie de vapeur d'eau, d'acides sulfureux, carbonique et peut-être sulfhydrique. Un morceau de bois plongé dans l'une de ces crevasses s'enflamme rapidement. On ne peut séjourner longtemps sur le lieu du phénomène sans ressentir un malaise vague. Diverses substances entraînées ou sublimées viennent se déposer

aux lèvres et contre les parois des crevasses et des anfractuosités; les indigènes y recueillent du soufre en assez grande quantité, et une poudre blanche fine que nous croyons être un sel de plomb. Le sol est chaud et résonne sous le pied comme si une voûte existait au-dessous. En approchant l'oreille du sol et en prêtant une grande attention, l'on entend dans l'intérieur de la terre un bruit sourd très-éloigné. Ce bruit serait souvent plus sensible qu'au moment où nous l'avons entendu. Les jours où il vente un peu, l'odorat perçoit à plusieurs kilomètres, sous le vent de la fumarolle, une odeur carbono-sulfureuse absolument analogue à celle qui se dégage des hauts-fourneaux alimentés par la houille; deux kilomètres avant d'arriver aux fumarolles, ces vapeurs nous en ont annoncé la présence.

Le seconde fumarolle est plus petite que la première, mais elle présente les mêmes phénomènes ; placée sur le versant Sud-Ouest d'une colline. elle court dans la direction du Nord-Est.

Du village de Muong Luoc on relève la grande fumarolle (phou fai niai) [1] au S. 80° O. et la petite fumarolle (phou fai noi) au N. 35° O. La première est à neuf kilomètres du village ; quand à la seconde, nous n'en avons pas estimé la distance : pour en déterminer la position, nous l'avons relevée au N. 35° E. de la grande fumarolle.

Revenons au fleuve au point où nous l'avons quitté. De Ban Tanoun à Xieng Khong il existe des intervalles considérables où les grès ont entièrement disparu, mais en revanche les filons quartzeux se sont multipliés et coupent les schistes en tous sens. L'épaisseur de ces filons est généralement très-mince et ne dépasse pas $0^{m},10$. Le calcaire aussi devient plus rare à mesure que l'on remonte le fleuve. Il forme à lui seul des montagnes et des pics escarpés surgissant au milieu des schistes et des grès, aux environs de Luang Prabang jusqu'au Nam Hou ; mais à partir de cette rivière, il disparaît peu à peu de la surface du sol : les sommets des montagnes, qui avec le calcaire étaient nus et anguleux, deviennent arrondis et se couvrent de végétation.

Au pied du village de Xieng Khong nous avons observé, adossé à la berge du fleuve, un monticule de lave de 50 à 60 mètres de diamètre à sa base apparente, et dont le sommet n'atteint pas la hauteur de la berge qui en cet endroit était de 11 mètres au-dessus des eaux, au moment de notre passage (10 juin). La lave est noire et très-compacte, quoique fendillée à la surface. Elle ne paraît pas avoir coulé.

Les collines et les montagnes environnant Xieng Khong sont constituées par des grès psammites à mica blanc et par des roches schisto-argileuses traversées par des veines de quartz. Dans les lits des divers torrents on rencontre une grande quantité de débris d'argilophyre, ce qui nous porte à croire que, outre les grès, des roches porphyriques forment des collines entières dont nous ne voyons que la couche extérieure de terre argilo-végétale provenant de leur décomposition.

A quelques milles au-dessus de Xieng Khong, encore dans le lit du fleuve, l'on trouve

[1] Phou fai niai veut dire montagne du grand feu ; phou fai noi veut dire montagne du petit feu.

deux monticules de lave, peu éloignés l'un de l'autre, analogues à celui dont nous venons de parler. Ces amas semisphériques sont enveloppés de toutes parts par des schistes métamorphiques diversement colorés.

Le fleuve conserve toujours la même physionomie ; son lit est tortueux, encombré de blocs de grès ou d'autres roches, resserré entre une multitude de collines qui semblent se le renvoyer l'une à l'autre. Cependant, à 20 milles au-dessus de Xieng Khong, il traverse une belle et riche vallée d'alluvions où fut autrefois Xieng Sèn ; mais on ne tarde pas à le retrouver encaissé comme précédemment. De la plaine de Xieng Sèn jusqu'au moment où nous quittons le fleuve, 25 milles plus haut, les grès, devenus rares un moment, sont en grande abondance; ils encombrent le lit du fleuve; ils sont grossiers, quartzeux, avec de nombreuses et larges paillettes de mica noirâtre.

A 100 mètres environ en aval du débarcadère de Muong Lim, sur la rive droite du fleuve, nous avons vu un filon de roche verdâtre, finement poreuse, que nous pensons être du trapp. Ce filon monte verticalement à travers les grès qu'il dépasse, court E. et O. et mesure $0^{m},38$ dépaisseur. Nous n'en avons pas rencontré de semblable dans les environs.

Les difficultés de navigation devenant de plus en plus grandes, nous abandonnons le fleuve au débarcadère de Muong Lim, pour suivre désormais la voie de terre.

Notre première étape a été de nous rendre à Muong Lim, situé à 16 ou 18 kilomètres du débarcadère, dans une vallée séparée du fleuve par une chaîne de collines de 500 à 600 mètres d'élevation. Ces collines sont constituées par des schistes phylladiens calcarifères, que l'on ne trouve qu'à leur base dans le lit des torrents, et par un grès psammite grossier, à mica blanc, très-abondant, et dont les grains sont mal liés par un ciment argileux. Une épaisse couche de terre argilo-végétale recouvre les roches que nous venons de nommer.

De Muong Lim nous suivons une vallée étroite à peu près parallèle au fleuve, bordée de montagnes et de collines semblables, quant à leur forme et quant à leur constitution, à celles que nous avons déjà vues. On rencontre sur la route de nombreux villages, dont les plus importants sont Paléo et Siemlap. Près de ce dernier, nous rejoignons le fleuve que nous ne perdons plus de vue jusqu'à Sop Yong, c'est-à-dire pendant 40 kilomètres. Entre Siemlap et Sop Yong, à 10 kilomètres du premier village, on rencontre, traversant le chemin pour se jeter dans le fleuve, un courant d'eau chaude fortement sulfureuse. La température est de $+ 86°$ à la source ; celle-ci sourd à 300 mètres environ de la rive droite du fleuve, au milieu de blocs de grès détachés de la montagne voisine.

Ces sources thermales sont très-nombreuses dans la contrée. Des indigènes prétendent qu'il en existe dont l'eau serait jaillissante à la manière des geysers d'Islande; les noms qu'ils leur donnent semblent indiquer ce fait.

A Sop Yong, nous nous éloignons de nouveau du fleuve pour nous rendre à Ban Passang et à Muong Yong, deux villages situés aux extrémités opposées d'une vaste et riche vallée d'alluvions. Près du second de ces villages nous trouvons encore dans un bourg, appelé Ban Bô, des sources thermales analogues aux précédentes. L'eau surgit en très-petite quantité par une multitude de points sur une surface de 1,500 à 2,000 mètres car-

rés. La température varie selon les sources entre + 74° et + 82°. Les indigènes utilisent les propriétés thermales de ces eaux pour combattre les rhumatismes et les affections cutanées, et en séparent une portion du soufre qu'elles contiennent.

Le 8 septembre, nous quittons Muong Yong pour continuer notre marche à travers le Laos Birman et rejoindre le Yun-nan à Se-mao. Nous traversons les territoires de Muong You, de Muong Long et de Xieng Hong avant d'atteindre le Mekong que nous avions laissé à Sop Yong. L'intérêt géologique reste le même; nous voyons de belles et fertiles vallées d'alluvions séparées par des chaînes montagneuses plus ou moins élevées et en général formées, comme les précédentes, de minces couches de grès quartzeux et de schistes de couleurs variées facilement décomposés par les influences atmosphériques en une terre argileuse jaune ou rougeâtre qui rend les chemins glissants et impraticables les jours de pluie. Le quartz en cristaux ou en veines grenues est très-répandu au milieu des schistes; on le rencontre parfois en blocs volumineux liés par un ciment siliceux et formant des brèches.

Entre Muong You et Muong Long nous avons revu, sur les bords du Nam Leui, le calcaire cristallin ou compacte si abondant dans les environs de Luang Prabang et au-dessous; il est là à l'état de marbre noir veiné de blanc, de marbre jaunâtre, et de marbre blanc fumé moucheté de noir.

A Muong Long et dans la plupart des villages que nous avons traversés jusqu'à Xieng Hong, on trouve dans les pagodes et chez les particuliers de belles plaques d'ardoise que les indigènes utilisent pour les inscriptions et le dallage des pagodes et des tombeaux. Les plaques sont assez grandes; nous en avons mesuré plusieurs qui taillées en rectangle avaient 1^{m},40 de hauteur, sur 0^{m},55 de largeur et 0^{m},05 à 0^{m},08 d'épaisseur. Nous ne connaissons pas les carrières d'où on les retire; seulement, nous avons souvent rencontré dans le fleuve et les rivières des gisements qui peuvent facilement être exploités. La couleur de ces phyllades varie du cendré au noir en passant par toutes les nuances intermédiaires.

Pendant le court séjour que nous avons fait à Muong You, le roi de cette province a mis à notre disposition un certain nombre de roches et de minerais qui se trouvent dans le pays qu'il administre. Le fer est surtout abondant. Ce métal se présente sous trois formes principales : le fer pyriteux, le fer carbonaté et l'oxyde de fer hydraté en roche. Les deux derniers minerais renferment le métal en très-forte proportion, et sont très-répandus.

Il existe aussi des minerais de cuivre ordinaire, de cuivre argentifère, d'antimoine, de plomb et probablement d'étain. On recueille l'or dans le lit des rivières et des torrents. La plupart de ces minerais sont extraits pour les besoins du pays, à l'exception de celui d'argent que l'on semble devoir tenir secret à cause des exigences de la cour d'Ava pour l'exploitation des métaux précieux. On nous a montré, en outre, des grains de grenat, qui ne sont pas rares au milieu de ces terrains, et diverses roches siliceuses, quartz, calcédoines, agates, de nulle valeur.

La région que nous avons traversée de Muong Lim à Xieng Hong est dominée par un

plateau central élevé de 1,200 à 1,300 mètres au-dessus du niveau des mers; c'est le plateau de Xieng Tong sur lequel est bâtie la ville de ce nom, résidence habituelle du chef principal des Shans.

Des points culminants des montagnes de Xieng Tong l'œil découvre une mer de sommets mamelonnés, à physionomie uniforme, s'étendant sans limite vers tous les points de l'horizon. La constitution géologique est la même que plus bas : grès, schistes et calcaires cristallins composant le sous-sol. A Xieng Tong, comme dans tous les endroits où nous avons vu des montagnes élevées, les calcaires soutiennent et traversent les grès; ils forment généralement des pics ou des crêtes escarpées d'où l'on tire de la pierre à chaux et des marbres divers dont le plus commun est de couleur bleuâtre. On rencontre aussi dans la même région une stéatite verdâtre, très-onctueuse au toucher, employée par les indigènes pour écrire sur les ardoises et les planchettes.

Le pays est très-riche en métaux. Les sources chaudes sulfureuses y sont très-abondantes et très-nombreuses. Outre leur utilité au point de vue médical, on en retire du soufre en faisant passer l'eau par une multitude de tubes en bambou ou à travers des branchages : l'eau en se refroidissant abandonne une partie de son soufre sur les parois des tubes ou des branchages. Le fer est exploité en plusieurs endroits pour les besoins ordinaires de l'agriculture; mais il existe une peuplade de montagnards qui s'est livrée à une industrie particulière que l'on s'étonne de rencontrer en pareils lieux et chez des gens à peu près sauvages. Nous voulons parler de la fabrication d'armes à feu. Ces sauvages imitent assez fidèlement les longs et grossiers fusils à silex que les Anglais vendent en si grande quantité dans l'Afrique centrale et dans l'Indo-Chine. Le calibre du canon est d'un petit diamètre, foré au moyen d'une mèche en fer; les diverses pièces de la platine sont en fer forgé, les garnitures en cuivre; le bois est la pièce de l'arme la mieux faite : ils la colorent en rouge brique. Tous ces fusils sont à un seul canon et valent dans le pays de 10 à 12 francs.

Le 7 octobre 1867 nous franchissons le Mekong à Xieng Hong pour nous rendre à Se-mao, première ville absolument chinoise que nous devons atteindre.

Le sol de la rive gauche du fleuve est peut-être plus tourmenté, s'il est possible, que celui de la rive droite; les pics, plus nombreux et plus rapprochés que de l'autre côté du fleuve, sont séparés par d'étroits et profonds ravins que les eaux ont creusés dans des schistes et des grès variés, facilement désagrégés et entraînés par les courants pour former les immenses alluvions des embouchures du Mekong. Cette disposition du sol, ces ascensions pénibles suivies de descentes non moins fatigantes, par des chemins à peine tracés et souvent dangereux, rendent les communications difficiles et la majeure partie de la contrée peu habitable. Les vallons et les vallées sont bien rares; sur la route suivie nous n'avons rencontré avant Se-mao que les petites vallées de Muong Yang et de Xieng Neua et le bas-fond de Muong Pang.

De distance en distance, on aperçoit quelques montagnes calcaires nues et escarpées. Ces calcaires sont en général bleuâtres, compactes ou cristallins. Entre le fleuve et Muong Yang les schistes sont gris de cendre et talqueux, difficilement creusés par les

eaux ; partout ailleurs ils sont de couleurs très-variées, le plus souvent bruns, ou rubanés, jaunes, rouges, violets, facilement désagrégés par les influences atmosphériques, ce qui rend les routes non empierrées à peu près impraticables pendant la saison des pluies ; le sol devient boueux dans la plaine, et l'argile des pentes glissante comme la glace. Nous en avons fait la triste expérience pendant quatre mois.

Les grès sont de deux sortes : l'un, jaune, grossier, mal lié ; l'autre, rougeâtre, dense, à grains fins et uniformes, très-propre aux constructions des maisons et des pagodes ; nous en avons vu des morceaux qui mesuraient jusqu'à 5 et 6 mètres de longueur : il sert surtout à faire des colonnes supportant le chien symbolique préposé à la garde des tombeaux chinois ; les champs des morts en sont pleins.

Autour de Se-mao le grès rouge et le calcaire sont les deux roches dominantes.

Les fossiles sont toujours très-rares ; nous n'avons rien trouvé dans les grès, ni les schistes ; nous n'avons remarqué qu'une portion de coquille dans le socle en calcaire compacte d'un monstre sculpté. L'empreinte comparée de ce fossile nous porte à croire que c'est le *spirigerina reticularis* de la couche dévonienne superficielle.

La chaudronnerie est la seule industrie métallurgique de Se-mao ; le martelage est peu uniforme et les divers ustensiles grossièrement faits ; mais ils suffisent aux besoins de la population. Le cuivre employé n'est point extrait dans les environs ; il vient tantôt de Sin-long Tchang, tantôt d'un autre point, selon que l'état de guerre dans lequel se trouve aujourd'hui la province laisse libre la route de telle ou telle des nombreuses mines de cuivre que possède le Yun-nan.

Nous avons trouvé dans les pharmacies chinoises des échantillons de cinabre qu'on nous a dit venir de Ta-ly fou. Nous n'avons pu savoir si on le recueillait près de Ta-ly, ou bien s'il était apporté d'une autre contrée sur le grand marché de cette ville.

Au delà de Se-mao, en se rapprochant du Song Koi, les montagnes sont plus élevées que précédemment et se présentent sous forme de chaînes ayant la direction Est et Ouest assez bien indiquée. Les schistes deviennent rares, les grès, le rouge surtout, persistent et le calcaire est de plus en plus abondant. Cette portion de notre route, y compris notre séjour à Ta-lan, nous a particulièrement intéressés.

Le lendemain de notre départ de Se-mao nous visitâmes entre Na-cou-ly et Ho-boung un gisement carbonifère anthraciteux qui paraît être très-abondant. Dans les mouvements du sol les couches carbonifères ont été redressées à peu près verticalement, de sorte que'lles présentent leurs tranches en affleurement. A 6 kilomètres de là sont les salines de Ho-boung et à deux journées de marche plus loin celles de Mo-he. Nous parlerons de ces gisements dans le chapitre qui traitera des minéraux utiles.

Entre les deux salines se trouve la ville fortifiée de Pou-eul fou, bâtie dans une belle vallée d'alluvions entourée de hautes montagnes argileuses ou calcaires, sur lesquelles on cultive le thé réputé le meilleur de la Chine.

Avant d'atteindre le Song Koi nous traversons deux de ses principaux affluents très-profondément encaissés et séparés par un plateau argileux jaunâtre, percé par de nombreuses pointes calcaires, sur lequel nous trouvons, pour la première fois, à peu près

toutes les productions des pays tempérés. L'altitude moyenne de ce plateau est estimée à 1,400 mètres.

Jusqu'à Yuen-kiang, sur les bords du Song Koi, nous n'avons rien vu de bien important, si ce n'est les mines d'or argentifère situées à environ 30 kilomètres au nord de Ta-lan. Les précieux métaux se trouvent dans de la serpentine injectée dans des failles calcaires, tout à fait sur la crête d'une haute montagne. (Voir le chapitre IV.)

La constitution géologique de l'espace parcouru entre Pou-eul fou est la même que précédemment : les calcaires dominent, puis viennent les grès et les schistes. La route a été des plus accidentées et des plus fatigantes ; les montagnes sont élevées et froides, les ravins fréquents et d'une profondeur considérable ; les eaux des torrents et des rivières coulent étroitement encaissées entre deux murailles de roches taillées à pic et d'un accès difficile. On peut en donner une idée par le temps que nous avons mis pour descendre du village de Mong-lang à Yuen-kiang : il a fallu six heures de marche pour atteindre cette dernière ville que le matin nous voyions à nos pieds. La différence de niveau entre ces deux points est d'environ 1,000 mètres seulement ; mais la différence de température est immense. En haut, les arbres rabougris de la zone tempérée ; sur les bords du Song Koi, le bananier, les palmiers et tout ce qui accompagne la luxuriante végétation des tropiques.

Trois jours de séjour à Yuen-kiang nous ont permis d'aller visiter le vaste gisement de cuivre de Sin-long tchang, à 25 kilomètres au Nord de Yuen-kiang, et les mines de fer de Kang-houa, près de Kang-tchong-pa. Ces dernières sont très-abondantes et riches en métal. Leur proximité du Song Koi qui est la grande voie commerciale entre l'intérieur du Yun-nan et les ports du Tong-king donne à ces mines une valeur relativement importante.

La ville de Yuen-kiang est bâtie sur les bords du Song Koi au milieu d'une plaine qui fut autrefois le fond d'un lac. Chaque torrent qui se versait dans ce lac avait amoncelé à son embouchure un amas d'alluvions considérables, qui aujourd'hui coupées par le Song Koi forment des berges taillées à pic de 30 à 40 mètres de hauteur sur le flanc desquelles on peut lire le nombre des inondations par les couches périodiques de marnes et de galets amoncelées les unes au-dessus des autres. En aval de Yuen-kiang le fleuve coule entre deux rochers à pic, ancienne digue du lac usée par les eaux qui se sont frayé un passage.

Le calcaire bleuâtre, qui partout ailleurs était le calcaire dominant, est remplacé, sur les bords du Song Koi, par des marbres blancs légèrement fumés, d'un beau grain, par des marbres blancs et roses, et surtout par des brèches d'une très-grande beauté : ce sont des morceaux de marbres de couleurs, de formes et de grandeurs variées, noyés dans une pâte passant du rose tendre au rouge de sang. Cette dernière roche encombre le lit du fleuve et forme presque exclusivement la chaîne de la rive gauche de Yuen-Kiang au Tong-king.

Si la descente de Mong-lang sur les bords du Song Koi a été longue et pénible, les ascensions qu'il nous a fallu faire sur la rive opposée pour sortir de ce bassin n'ont pas été moins fatigantes ; mais nous avons été grandement dédommagés de nos fatigues

par la vue d'un pays à physionomie nouvelle. La chaîne qui nous a coûté tant de peine à gravir présente de ce côté une pente douce ; les montagnes, qui nous paraissaient si hautes vues des bords du fleuve, semblent s'être aplanies : nous sommes sur un vaste plateau semé de nombreux lacs autour desquels s'est groupée une population douce et laborieuse. La ville principale de cette portion de province est Lin-ngan fou, bâtie comme Yuen-kiang sur l'emplacement d'un ancien lac, et adossée à des collines d'alluvions qui recouvrent un abondant gisement de lignite. Ici la digue du lac a été coupée par la main des hommes. Les seules exploitations importantes dont nous ayons entendu parler dans les environs, sont les mines de plomb argentifère de Mong-tse à quatre ou cinq journées de marche à l'Est de Lin-ngan fou. Le gisement serait considérable et d'une exploitation très-facile ; il est cité dans toute la Chine pour la richesse de son minerai.

En quittant Lin-ngan fou nous traversons le beau lac de Che-pin, de 15 kilomètres de diamètre, encadré au Nord par des montagnes calcaires, et au Sud par des collines schisteuses d'où l'on retire d'assez grandes plaques d'ardoise violette. Dans la ville même de Che-pin plusieurs sources fortement chargées d'acide carbonique viennent sourdre dans l'enceinte d'une riche pagode élevée sans doute aux divinités protectrices de ces eaux médicinales.

De Che-pin nous marchons le plus directement possible vers la capitale du Yunnan où nous arrivons quinze jours après. Cette route a été beaucoup moins fatigante qu'aucune de celles que nous avons suivies depuis que nous avons quitté le Mekong ; les collines et les montagnes sont relativement beaucoup moins élevées que précédemment, les pentes sont douces, les chemins meilleurs, et nulle part nous ne rencontrons des rivières encaissées comme le Song Koi et ses affluents. Le calcaire compacte bleuâtre est la roche dominante : il forme exclusivement les hautes montagnes et retient les eaux des lacs de Tong-hay, de Kiang-tchouen, de Tching-kiang fou et de Yun-nan ; les grès et les schistes n'apparaissent que sur les flancs des montagnes où ils sont d'ailleurs recouverts d'une épaisse couche de terre végétale.

Entre Che-pin et Tong-hay nous visitons en passant les fonderies et les forges de Lou-nan et de Lang-pong-ly. Les riches minerais de fer que l'on y exploite sont en grande abondance et à peu de distance de ces deux points.

Les lacs que nous venons de nommer, placés à un niveau supérieur à celui de Che-pin, sont tous plus grands que ce dernier lac, ceux de Tching-kiang fou et de Yun-nan mesurent de 50 à 60 kilomètres dans leur plus grande dimension. Ces lacs sont très-rapprochés les uns des autres, deux d'entre eux, celui de Kiang-tchouen et celui de Tching-kiang fou, communiquent même par un canal artificiel de 1,700 mètres de long à travers une colline de grès quartzeux. Ces deux derniers lacs n'auraient, dit-on, pas d'issue, les eaux qu'ils reçoivent ne dépasseraient pas un certain niveau et filtreraient à travers les roches calcaires qui les retiennent.

Des terres alluviales de grande étendue et d'une fertilité remarquable entourent les lacs que nous venons de voir et nourriraient une population bien plus considérable que celle que nous avons rencontrée. La plaine de Yun-nan peut, à elle seule, recevoir

plusieurs millions de Chinois : les eaux du lac la couvraient en partie autrefois, mais un canal creusé pour déverser les eaux dans le Yang-tse Kiang a livré aux cultivateurs une surface immense de riches terres.

Nous trouvons à Yun-nan un missionnaire français qui nous a donné des renseignements précieux sur les richesses minérales de cette province et de la partie du Se-tchouen qui lui est contiguë ; nous en parlerons longuement au chapitre qui traitera de ces matières. La principale roche minérale est la houille que l'on rencontre à chaque instant et dont le bassin connu s'étend depuis les montagnes de Li-kiang, sur les frontières du Tibet, jusqu'à Nankin près de l'embouchure de l'immense Yang-tse Kiang, c'est-à-dire sur une surface de 800 à 900 lieues de diamètre.

Entre la capitale du Yun-nan et le Yang-tse Kiang le sol est aussi tourmenté que sur les bords du Song Koi. Les chemins sont montueux et horriblement mauvais, les cours d'eau profondément encaissés, et pour comble de nos misères nous traversons cette contrée au moment le plus rigoureux de la saison d'hiver, luttant contre un vent violent du Nord-Est, qui nous jette au visage des flocons de neige ou une pluie glacée.

La constitution géologique des lieux que nous avons observés à Yun-nan, à Tong-tchouen et dans les divers endroits qui séparent ces points de Souy-tcheou fou, est partout identique, nous ne trouvons jamais que trois roches : des calcaires compactes ou cristallins, des schistes bruns qui manquent quelquefois et des grès variant du rouge au jaune. Les couches carbonifères se trouvent habituellement entre les schistes et un grès gris semblable à celui qui forme le toit de la couche carbono-cuivreuse de Bassac. Sur les plateaux élevés il n'existe aucun cours d'eau, l'eau des pluies disparaît dans un nombre incalculable d'entonnoirs sans que l'on sache le plus souvent où elle va sortir.

Les quatre mois que nous avons mis à parcourir la contrée dont nous venons de tracer le tableau géologique (janvier, février, mars et avril), ont surtout été consacrés à visiter des gisements et des exploitations minérales et à nous renseigner sur les mines que nous n'avons pu voir. Les renseignements qui nous ont été communiqués par M. Thorel sur l'excursion de Ta-ly nous prouvent que les formations de la partie Ouest de la province sont de même nature que celles que nous avons déjà décrites.

Nos observations personnelles s'arrêtent à Souy-tcheou fou sur les bords du Yang-tse Kiang : là nous entrions dans une région déjà connue et explorée. Nous nous embarquâmes sur le fleuve jusqu'à Shang-haï, ne descendant à terre que pour renouveler nos provisions de bouche ; nos observations ont donc été très-incomplètes dans cette partie de notre voyage, aussi nous contenterons-nous d'analyser le travail du capitaine Blakiston et celui de l'Américain Pumpelly.

Le premier de ces voyageurs a remonté le fleuve jusqu'à Pin-chan hien et a parfaitement étudié le cours supérieur du Yang-tse Kiang ; le géologue américain a en partie contrôlé par lui-même les observations de Blakiston, mais, son travail étant incomplet, nous apprenons avec plaisir qu'un géologue allemand, M. Richtofen, est en ce moment occupé à faire la géologie de cette partie intéressante de la Chine.

De Pin-chan hien à Souy-tcheou fou les bords du fleuve sont formés de grès grisâtres

devenant micacés et pourprés dans cette dernière localité. Blakiston a observé dans la gorge profonde de Lotu de nombreuses extractions de houille ; le combustible, retiré par des galeries creusées à une assez grande hauteur sur le flanc des collines, est descendu jusqu'à l'eau au moyen de paniers que l'on fait glisser le long des câbles en bambou. Le panier plein en descendant fait monter celui qui vient d'être vidé. Tout ce pays est montagneux ; les escarpements des rapides de Pa-tan-pa atteignent jusqu'à 500 pieds anglais de hauteur.

Le charbon bitumineux se retrouve à Pa-ka-chou. Six milles en aval de Souy-tcheou fou on exploite un charbon meilleur que la plupart de ceux des provinces arrosées par le Yang-tse supérieur. Ce charbon est retiré par gros blocs d'un grès micacé pourpre ; du fer existe dans le voisinage. Les mêmes grès s'observent à Ma-tchi et à Ching-pa-cha.

Une rangée de collines, courant dans la direction du Sud, se trouve en face du Yang-tse. Les noms des deux villages Lo-wan-tche et Pe-cha-dô (Terre-Noire et Terre-Blanche) indiquent la présence du charbon et de la pierre à chaux dans le voisinage de cette dernière localité.

De nombreux lavages d'or existent à Lou-tcheou et à Tchong-kin fou. Autour de cette ville seraient, d'après Pumpelly, des puits artésiens salifères et des exploitations de cuivre et de cinabre ; nous croyons que cet auteur a été mal renseigné, à moins qu'il ne confonde le réalgar avec le cinabre. Blakiston a reconnu que les montagnes qui bornent le district dont nous parlons, sont formées de calcaires et de grès dont les couches courant Nord-Est et Sud-Ouest plongent de 75° à 80° vers l'Ouest.

De Fou-tcheou à Ouan le lit du fleuve est encaissé entre des grès calcaires, grossiers, micacés ou siliceux à strates dirigées Nord-Est et Sud-Ouest à Tchong-kin, et Ouest-Nord-Ouest à Fou ; près de cette dernière localité les couches plongent de 30° environ vers le Nord-Nord-Est. Le fond de la rivière, formé de sables siliceux avec parcelles de fer, paillettes de mica blanc et jaune, conglomérat à demi solidifié, roule de l'or. Dans toute cette région, beaucoup d'habitants, quoique le rendement soit très-faible, sont occupés à laver les sables aurifères. Pour séparer le métal précieux on se sert de berceuses ou corbeilles en bambou peu profondes reposant sur un pied articulé et pouvant être mises facilement en mouvement. Cinq personnes sont attachées au service d'une berceuse ; deux des hommes extraient le gravier, un autre est chargé de fournir l'eau nécessaire, un quatrième lave le sable, qu'un dernier individu recueille. Chaque ouvrier dépose sa charge dans la corbeille ; on y verse de l'eau, puis le mélange est agité un certain temps jusqu'à ce qu'une grande partie des matières étrangères se soient séparées. Le sable aurifère est alors jeté sur un plan incliné en bois où le métal plus dense se sépare des autres matières.

De Ouan à Koui-tcheou fou nous n'avons à noter que la présence de puits salés et de quelques couches d'anthracite.

A la frontière du Se-tchouen et de la partie Ouest du Hou-pé le fleuve traverse, pendant environ 80 milles, du calcaire, de minces couches de schistes métamorphiques et des granites ; des grès grisâtres grossiers, avec veines de carbonate de chaux spathique en couches presque horizontales couronnent ces diverses formations. Ces grès renferment

de nombreuses couches de charbon que l'on extrait par galeries; le combustible n'est pas de bonne qualité et on ne prend aucun souci pour l'extraire en gros blocs; il est pulvérisé, mélangé avec de l'eau et de l'argile et façonné en briquettes.

Nous sommes étonné que les auteurs que nous analysons, n'aient ni l'un ni l'autre signalé l'immense cratère que traverse le fleuve au moment où il pénètre dans les gorges que nous venons de décrire. Un pilier de lave de 20 à 27 mètres de hauteur surgit au milieu des eaux à peu près vers le centre du cratère.

Le village de Kouan-du-ko, qui se trouve à quelques milles au-dessus de Koue tcheou est bâti sur un calcaire finement grenu dont les couches sont fortement bouleversées. A partir de ce point, on entre dans les champs de Koue, si riches en minerais d'argent, de plomb, d'or et d'autres métaux. De l'anthracite se trouve en abondance au milieu de grès à surfaces brillantes avec des débris végétaux dont nous parlerons plusbas. A Koue même les couches courent Nord-Nord-Ouest et Sud-Sud-Est, plongeant de 75° environ vers Est-Nord-Est. A deux milles de la ville le grès est siliceux grisâtre ou marneux pourpré; de minces lits de calcaire et d'argilite alternent avec ces grès qui reposent eux-mêmes sur des grès calcareux finement grenus, supportés à leur tour par des calcaires; les couches sont fortement plissées en certains points.

La gorge de Mi-tan est formée de strates qui s'inclinent au Nord-Ouest: les escarpements ont environ 900 pieds anglais de haut. Suivant Pumpelly, en descendant vers Chan-to-pien les deux côtés du fleuve seraient constitués par des granites à petits grains, et du granite syénitique composé de feldspath blanc, de quartz, de larges lames de mica blanc, de cristaux d'hornblende, avec de petits octaèdres de fer magnétique. Nous n'avons pas pu vérifier les observations de Pumpelly, n'étant pas descendu à terre pendant le temps que nous avons mis à franchir cette distance, la plus grande partie de ce parcours a d'ailleurs été faite pendant la nuit.

Près d'I-tchang, et à 15 milles environ en amont de cette ville, le fleuve est très-encaissé et présente de nombreux rapides; il roule des cailloux de granite et de gneiss. Les bords du Yang-tse sont formés de calcaires à lits dirigés Nord-Est et plongeant Sud-Est 8°. Au-dessus viennent des grès grisâtres finement grenus passant à un conglomérat grossier; les strates presque verticales et penchant vers le Nord-Ouest s'élèvent à la hauteur de 800 à 900 pieds. Aux environs, Pumpelly indique du charbon, du nitre et des agates. Le même conglomérat, en relation avec le grès micacé rouge, se retrouve à I-tou et vers King-tcheou.

« Le lit de la rivière est par places rocheux; le sol de la contrée adjacente est de nature « argileuse ou graveleuse; près du village de Yang-chi on retire de la pierre à chaux; « à l'opposé de Chi-kiang, à l'Est du fleuve, dans les couches inférieures se voit un cal-« caire moucheté. De ce point à I-tchang, le Yang-tse longe une montagneuse contrée, « et, avant d'atteindre cette dernière ville, on passe entre deux murailles verticales de « conglomérat grossier renfermant des cailloux de quartz, de limonite et de jaspe (1). »

Sur les bords de la rivière en face d'I-tchang un grès légèrement poreux et calcarifère

[1] Blakiston.

est associé à ce poudingue. A Han-keou et à Ou-tchang nous voyons les mêmes grès plus ou moins argileux avec des quartzites compactes. Le calcaire reparaît autour du lac Poyang; il est, comme toujours, surmonté par les grès. A l'Est sont les collines granitiques de King-tching ou King-te-tching qui fournissent le célèbre kaolin pour la fabrication des plus belles porcelaines. Sur les rives et sur les collines qui bordent le lac à l'Est, l'Américain Abel a mentionné des granites et des schistes micacés.

A partir de ce point, on entre dans une vallée d'alluvions jusque près de Nankin. Dans les environs immédiats de cette ville, surtout vers l'Est, on extrait du calcaire et du charbon. Sur la rive gauche du fleuve le grès rougeâtre reparaît; ses couches courent O.-S.-O. et plongent de 40° E.-S.-E. Après Nankin le fleuve coule jusqu'à son embouchure dans un vaste delta.

III

GÉOLOGIE

Jusqu'à l'arrivée de l'expédition du Mekong les études géologiques sur le Cambodge et la Cochinchine ont été à peu près nulles. Quelques vagues renseignements donnés par Crawfurd [1], Mouhot [2], Mac Culloch [3], sont les seuls documents que nous ayons sur cette vaste étendue de pays. E. Cortambert, qui a rédigé la première partie de l'ouvrage publié par lui et par Léon de Rosny sur la Cochinchine, se borne à dire : « Les montagnes « principales, du cap Saint-Jacques à Hué, paraissent composées de granite et de syénite; « le quartz et le calcaire forment les montagnes inférieures. Les alluvions constituent la « plus grande partie de la Basse-Cochinchine [4]. » De nombreuses roches ont été rapportées par Itier, par Chevalier, par l'expédition de la *Bonite*, et tout dernièrement par M. Le Mesle. Ces séries si précieuses pour nous ont pu être étudiées avec tout le soin désirable, grâce à l'extrême bienveillance de monsieur le professeur Daubrée, du Muséum d'histoire naturelle. D'après Barbié du Bocage [5], M. Le Mesle aurait l'intention de faire connaître le résultat de ses recherches; du moins lisons-nous au n° 403 de la Bibliographie Annamite que « le travail de M. Le Mesle traite en grand détail des produits du « Cambodge, flore, faune, géologie, » et qu'il sera prochainement « publié dans le « *Bulletin de la Société de Géographie de Paris.* »

[1] *Journ. of an embassy to the courts of Siam and Cochin-China.* In-4°, London, 1828.

[2] *Voyages aux royaumes de Siam, de Cambodge et de Laos*, de 1858 à 1861. *In :* Tour du Monde.

[3] *Dictionary geographical, statistical and historical*, 9e édit., 4 vol. in-8°. London, 1864, t. I, p. 115.

[4] *Tableau de la Cochinchine.* In-8, Paris, 1862.

[5] *Rev. maritime et coloniale*, t. XVI et XVIII.

L'ordre naturel voudrait que nous commençassions cette troisième partie de notre ouvrage par la géologie du bassin du Mékong depuis son embouchure jusqu'aux frontières de la Chine. En présence de la pénurie des renseignements nous devons chercher nos points de comparaison dans l'empire du Milieu qui a été beaucoup mieux étudié, dans certaines de ses parties du moins. Pour ce travail nous nous aiderons des mémoires de Bonny [1], de Ritter [2], d'Itier [3], d'Imbert [4], de Blakiston [5], d'Abel [6], de Davis, de Williams, etc., et de nos observations propres ; les deux derniers auteurs que nous venons de citer se sont surtout occupés des métaux, aussi parlerons-nous plus loin de leurs ouvrages. Tout récemment R. Pumpelly a publié dans le tome XV des *Smithsonian Contributions* des recherches sur la géologie de la Chine, de la Mongolie et du Japon.

Nous chercherons quelques-uns de nos points de comparaison dans les autres provinces de Chine, en Mongolie, dans le Thibet et surtout dans l'Inde, cette vaste région qui a déjà été si bien étudiée par les géologues anglais, et qui, grâce aux nombreuses recherches de ces patients et savants investigateurs, a relevé tant de faits intéressants pour la stratigraphie, a fait connaître des faunes, depuis celle des terrains anciens jusqu'à l'ossuaire des monts Sewalik, si instructives pour le naturaliste philosophe.

Quand à l'aide de ces divers matériaux nous connaîtrons l'âge des différentes couches qui composent le sous-sol du Céleste Empire, nous pourrons plus sûrement paralléliser ces formations avec celles que nous avons rencontrées le long du cours du Mekong, et arriver ainsi à leur assigner une place dans la série des terrains. Nous verrons, en effet, que les formations de Cochinchine, celles du Laos, peuvent, sauf pour quelques points de détail, être comparées à celles de Chine.

1° Chine.

Si on jette les yeux sur l' « *hypothetical map* » donnée par Pumpelly [7], on voit que le sous-sol de la Chine, dans toute la partie située au Sud-Est du Yang-tse Kiang, seule région dont nous ayons à nous occuper, se compose de quatre massifs de granite et de roches métamorphiques sur lesquelles s'appuient de chaque côté du calcaire dévonien, supportant à son tour le terrain désigné par l'auteur sous le nom de « *Chinese coal measures,* » formation du charbon, rapportée au trias. Telle serait d'une manière générale aussi la composition de toute la Chine ; ajoutons qu'une grande partie des provinces du Nord-Est, Ngan-hoei, Pe-tche-ly, Kiang-sou, est formée de terrains post-tertiaires. La section faite le long du fleuve Bleu, depuis les côtes du Pacifique jusqu'à Pin-chan hien dans l'Ouest du Se-tchouen, montre la même succession du granite, des

[1] *A Trip from Canton to Shanghaï.* Shanghaï, 1861.
[2] *Asien.* T. III.
[3] *Journal d'un voyage en Chine* en 1843, 44, 45 et 46. 3 vol. in-8°, Paris, 1853.
[4] *Annales de la Propagation de la foi.* In-8°, Paris, t. III, 1828-1829.
[5] *Five months on the Yang-tse.* In-8°, London, 1862.
[6] *Narrative of a journey in the interior of China.* London, 1818.
[7] *Op. cit.*, pl. VI.

roches métamorphiques, du calcaire dévonien et du trias, ce dernier composé de trois parties, qui sont de bas en haut : des conglomérats, des schistes argileux, des grès.

Kingsmill, qui a vu les principales formations de la côte orientale de la Chine, admet un autre ordre de succession des couches qui serait le suivant : 1° Granite, 2° Roches gneisiques, 3° Grès rouges à conglomérats, 4° Calcaire, 5° Grès micacé alternant avec des minerais de fer, 6° Couches houillères, 7° Calcaire. L'âge assigné par l'auteur à ces différentes couches n'est pas celui indiqué par R. Pumpelly. Laissons parler Laugel qui a analysé le mémoire de Kingsmill : « C'est le granite qui supporte les roches sédimen- « taires probablement siluriennes, qui se montrent dans l'île de Hong-kong [1]. « J. Itier, qui a étudié avec soin une partie de la Chine, n'a guère, à notre avis, fait appel qu'à des souvenirs éloignés lorsqu'il a admis le silurien comme constituant une partie du sous-sol de la Chine et de la Cochinchine. « Dans le massif des collines situées « derrière la baie Tourane, dit-il, sont des grauwackes... au-dessus desquelles sont « des calcaires... Le marbre veiné de noir répand, quand on le casse, une odeur « d'hydrogène sulfuré due à la grande quantité de débris organiques... Nous y avons « trouvé une grosse *Térébratule*... et un corps rond dont la cristallisation spathique « rappelle assez la forme des *Orthocères* du calcaire de transition de Villefranche « (Pyrénées-Orientales)... En rapprochant les caractères généraux des roches que nous « venons de décrire, des observations faites non loin de là, sur les côtes de Chine, on « serait fondé, jusqu'à un certain point, à rapporter ces roches au système silurien [2]. » Il se pourrait donc que les deux formations dévonienne et silurienne existassent en Chine et en Cochinchine, d'autant plus que dans cette dernière région sont, comme nous le verrons plus loin, des schistes métamorphiques, inférieurs au calcaire dévonien, et qui se rattachent très-probablement au silurien.

Cet aperçu général sur la géologie de la Chine donné, chacune des formations dont nous venons de parler va nous occuper plus en détail. Nous étudierons successivement les *roches cristallines*, les *roches métamorphiques*, la grande formation *calcaire*, le système du *Chinise coal measures*, les dépôts *post-tertiaires*, les *formations actuelles*.

§ Ier. — *Roches cristallines.*

A. *Granite et Syénite.* — Les collines qui entourent la rade de Macao sont composées de granite à grains fins ou à grains moyens, variant du gris bleuâtre au jaunâtre, renfermant des filons de quartz hyalin souvent chargés de feldspath ; certains de ces granites décomposés forment des sommets d'environ 100 mètres au-dessus du niveau de la mer. La grotte de Camoëns renferme des blocs de la même roche. Nous trouvons aussi des syénites à grains moyens grisâtres ou gris-verdâtres, passant à la syénite porphyroïde, et contenant du quartz en filons, des cristaux de fluorure de chaux, de sphène, des enduits d'hydrate de fer mêlé de manganèse, des veines verticales de basanite amygdalaire passant à la wacke,

[1] Delesse et Laugel, *Rev. de Géologie*, t. III, p. 368, et *The Geologist*, 1863.
[2] *Op. cit.*, p. 111 et 112.

de basanite celluleuse avec carbonate de chaux lamellaire. Ces mêmes roches, granite porphyroïde avec quartz et syénite, se retrouvent près de Canton. Des pegmatites rougeâtres, à grains fins ou à gros grains, souvent avec enduits talqueux et pyrites, surchargées de quartz en certains points, forment au Nord de Macao des filons au milieu de la syénite. L'île de *Kee-Ow*, à l'entrée du Tcheou Kiang qui mène à Canton, l'île de *Lappa*, à l'Ouest de Macao, l'île Verte, l'île de *Jy-coek-tow*, à l'Ouest de Bocca Tigris, rivière Tcheou Kiang, sont formées des mêmes roches : granite, syénite ordinaire, granite porphyroïde blanc-violâtre, syénite porphyroïde, porphyre pétro-siliceux quartzifère et talcifère [1]. « Dans les îles qui bordent la côte, les rochers consistent seulement en granite à gros « grains, traversés par quelques veines de quartz [2]. » Cette première bande de roches anciennes s'étend jusqu'aux environs de *Fo-hing-low*, à travers la province de Fo-kien. Une seconde bande beaucoup moins longue, parallèle à la précédente, s'étend dans la province de Kouang-tong, de Lien-tcheou vers Tchao-tcheou. Sensiblement parallèle à ces deux dernières, dans sa partie N.-E. du moins, est une longue bande granitique commençant aux îles Chusan, passant à Ning-po fou, se trouvant à la séparation des provinces de Fo-kien et de Kiang-si, et allant jusqu'à Ping-lo fou. Cette zone, d'abord courant sensiblement au N.-E., prend vers Kan-tcheou fou, la direction E.-N.-E. Près du lac Poyang, non loin de Nan-tcheou fou, le granite forme quelques sommets. La quatrième bande granito-métamorphique occuperait sur la carte VII de l'ouvrage de Pumpelly, une grande partie du Yun-nan, du Kouang-si, et remonterait jusque près de la séparation des provinces de Se-tchouen et de Hou-pé ; le vaste massif autour de la ville de Yun-nan fou se prolongerait dans trois directions : une de ces bandes orientée O.-N.-O. à E.-S.-E., irait presque rejoindre la zone du Kouang-tong, à la hauteur du milieu du golfe du Tong-king ; une seconde, formant surtout le sous-sol du Kouang-si, irait E.-O. dans la direction de Koueï-lin fou ; une troisième enfin se dirigerait vers le Hou-pé, suivant une ligne S.-S.-O. N.-N.-E. jusque vers les bords du Yang-tse Kiang, près de Kin-tcheou fou. « Lorsque le Yang-tse coupe l'axe central anticlinal d'élévation, dans l'Est du Se-tchouen « et l'Ouest du Hou-pé... les schistes métamorphiques reposent sur le granite... celui-ci, « immédiatement après les premiers rapides, consiste en feldspath *triclinic* et orthoclase, « en mica noir brillant et en quartz, avec de petits cristaux de sphène dans la masse. Au- « tour de Chan-to-pien le granite devient finement grenu ; peu après la rivière, il est suivi « d'un granite syénitique, formé de feldspath blanc triclinic, de quartz, de larges lames de « mica brun, de cristaux d'hornblende et de petits cristaux de fer magnétique [3]. » Les roches granito-métamorphiques sont loin d'être aussi développées dans cette région de la Chine que l'indique Pumpelly, à qui nous venons d'emprunter ces lignes ; nous n'avons pas vu de granite dans toute la partie du Yun-nan et du Se-tchouen que nous avons parcourue.

B. *Roches feldspathiques.* — « L'absence totale, en apparence du moins, dit Pumpelly,

[1] *Cf.* au Mus. d'hist. nat., Géologie, les collections Itier (cat. 9, L). *Voyage de la Bonite* (cat. 6, G, arm. 3, *h*). Voyage de la *Thétis* (cat. 4, Z, etc).

[2] Davis, *la Chine*, trad. A. Pichard *Append.*, par Bazin, 2 vol. in-8°. Paris, 1837, t. I, p. 261.

[3] R. Pumpelly, *Op. cit.*, p. 4.

de porphyre éruptif, de trachytes et de basaltes, paraît indiquer une absence correspondante de bouleversement subséquent à travers une large partie de la contrée. » Les porphyres, en effet, n'existent pas, du moins n'en avons-nous pas observé dans le cours de notre voyage. Quant aux roches du groupe des basaltes, elles ont fait certainement éruption sur les bords du Yang-tse Kiang, car à 6 milles environ au-dessous de Koui-tcheou fou, le fleuve traverse un vaste cratère au centre et sur le pourtour duquel sont des débris basaltiques. De plus, Callery a rapporté de la province de Canton les roches feldspathiques suivantes que nous avons pu étudier dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle [1] : des trachytes porphyroïdes altérés rougeâtres avec « cavités nombreuses dues à des cristaux de feldspath décomposés, » du trachyte grisâtre, légèrement porphyroïde, de la phonolite porphyroïde altérée, de la leucostine brunâtre à grains fins avec cristaux blanchâtres de feldspath altéré, un poudingue porphyroïde à grains moyens infiltré de matière siliceuse; de la pegmatite talcifère, blanche, avec enduits talqueux vert jaunâtre. Le même voyageur a trouvé dans la province de Canton diverses autres roches dont nous ne connaissons pas la provenance exacte; ce sont une brèche de quartz compacte, en partie ferrugineuse, à grains moyens, cellulaire, des quartzites gris-violâtre à grains fins, très-agrégés, des quartz compactes, gris, schistoïdes, contenant du talc, du quartz jaunâtre. Ces deux roches se rattachent très-probablement aux terrains métamorphiques.

C. *Serpentines.* — Des serpentines de couleurs variées se trouvent près de Ta-lan, dans le Yun-nan. Elles renferment des cristaux de pyrite et, fait bien plus important, des parcelles d'or. Elles sont accompagnées de quartzite grenu un peu micacé, ressemblant beaucoup à la roche connue sous le nom d'*Itacolumite*, et qui au Brésil accompagne aussi l'or. Quelques filons d'amiante traversent ces serpentines.

D. *Ophites.* — Nous avons trouvé ces roches en un seul point, dans le lit d'un torrent qui vient se rendre dans la rivière d'Attopeu, à environ 5 kilomètres de Stung Treng. Ces ophites renferment de petits points calcaires et des cristaux de pyrite. Elles prennent par places une texture granitoïde. Nous venons de voir que des filons d'eurite les traversaient. Ces ophites ont été relevées de 45° environ vers le Sud; leur soulèvement est subordonné vraisemblablement à l'apparition des porphyres de Khong.

Aux dépens des ophites, ont été formés des schistes polygéniques métamorphiques que nous avons observés dans le lit du fleuve au bas de l'île de Khôn. Ces schistes ont été, en cet endroit, relevés presque verticalement et courent Est et Ouest; ils sont fréquemment coupés par des filons quartzeux.

§ II. — *Roches métamorphiques.*

Dans la province de Canton ces roches consistent en talcite phylladiforme gris foncé avec hydrate de fer et en talcites quartzifères schistoïdes verdâtres et rougeâtres (col. Callery). L'expédition de la *Thétis* (cat. 4, Z, n° 128 à 132) a rapporté des îles d'Anambas, archipel de la mer de Chine, des talcites feldspathiques, de la phonolite et un trachyte por-

[1] 303, arm. 3, *d*.

phyroïde amphibilifère d'apparence bréchiforme. « Près de Chan-to-pien, sur les rives « du fleuve Bleu, le granite supporte des couches de roches métamorphiques; celles du « versant E. paraissent être de gneiss dont les strates se dirigent E.-O. et plongent de 30° « du S. à l'O.; sur le granite, les couches consistent en schistes hornblendics et chloriti- « ques; cette dernière forme contenant souvent des masses lenticulaires et des veines sé- « cantes de quartz, de feldspath et de chlorite... Près du contact avec le granite, les cou- « ches tendent N.-N.-E., et plongent d'environ 85° à E.-S.-E., pendant que, peu après « la rivière, leur direction se change en celle d'E.-N.-E., et que le pendage se fait vers « N.-N.-O... Juste avant d'entrer dans l'ouverture E. de la gorge de Lou-kan... les schistes courent E.-N.-E. et plongent N.-N.-O. [1]. »

Certains de ces schistes cristallins sont antérieurs aux éruptions du granite syénitique, dans certaines parties de la Mongolie du moins, car au village de Sirjin'sz, près de Kalgan, cette dernière roche traverserait en dykes des couches métamorphiques [2].

§ III. — *Terrain dévonien.*

Des couches de quartzites compactes, atteignant 40 à 50 pieds d'épaisseur dans la gorge de Lou-kan, ou, au même point, un lit de grès grisâtre, finement grenu, micacé, allant N.-N.-O. et pendant 25° à 30° vers O.-S.-O., séparent les roches métamorphiques de la grande formation calcaire de la Chine [3], si abondamment répandue le long et au S.-E. du fleuve Bleu, et ayant, d'après Pumpelly, plus de 11,600 pieds anglais d'épaisseur.

La couleur de ce calcaire varie du blanc au noir, en passant par le gris, le rosé, le rougeâtre, le bleuâtre, le brun. Il est en général un peu dolomitique, et contient de nombreux points spathiques blancs, formés de débris d'encrines. Il fournit près de Canton, à la gorge d'I-tchang, à Nankin, sur les bords du Yang-tse Kiang, dans la province de Yun-nan, des marbres estimés, de teintes très-variées et souvent fort agréables; les variétés grisâtres, mouchetées de rouge, de noir et de blanc, porphyritiques et cristallines, sont surtout recherchées. En maints endroits, il donne aussi d'excellente pierre à chaux.

Indiquer les points où ce calcaire se trouve dans le Yun-nan et sur les bords du Yang-tse Kiang, serait répéter ici ce que nous avons dit dans la seconde partie de ce travail, et reproduire la plus grande partie de ce que Pumpelly a écrit sur la géologie des bords du fleuve Bleu. En effet, sur la carte donnée par le voyageur américain, on voit le calcaire flanquer de chaque côté les quatre axes granito-métamorphiques, dont nous venons de parler. Deux de ces bandes, celles du Kiang-si et celle du Kouang-si et du Yun-nan se continuent et ne forment qu'une seule zone qui envoie deux prolongements au travers des grès; l'une de ces bandes, des deux la plus étroite, va près de Nan-ngan et se continue de l'autre côté jusque vers Ning-koué, en traversant la province de Kiang-si; l'autre, située dans le Hou-nan, passe à Tchang-tcha, traverse le fleuve Bleu à la hauteur de Hoang-tcheou

[1] R. Pumpelly, *Op. cit.*, p. 4 et 6.
[2] *Id.*, p. 33.
[3] *Id.*, p. 6.

fou et de Kieou-kiang fou, et va se terminer au lac de Lu-tcheou, dans le Ngan-hoeï. Ce même massif du Yun-nan, plus à l'O., donne aussi deux prolongements; l'un, entourant les roches granitico-métamorphiques, ayant une orientation générale N.-N.-E., S.-S.-O., va jusqu'au Yang-tse; l'autre, dirigé N.-E., N.-O., traverse tout le massif de grès du Se-tchouen, encadré d'ailleurs partout par le calcaire, qui, sur la carte de Pumpelly, que nous analysons, forme quelques petits massifs surgissant au milieu du *Chinese coal measures*. D'après Wells Williams et Itier, le calcaire est abondant aux environs de Canton et de Nankin. Partout sur les bords du Yang-tse Kiang, ce calcaire forme les sommets les plus élevés et constitue des pitons qui ont été comparés par Davis à des pyramides naturelles. Ce calcaire surgit au milieu des calschistes, des grès, des psammites, couches à charbon de la Chine, fortement relevés dans sa direction. Il en est de même dans la province du Yun-nan, et nous avons vu le calcaire constituant les points les plus hauts à Semao, à Pou-eul, sur les rives du Song Koi, à Lin-ngan-fou, à Tong-hay, à Yun-nan, etc.

Les directions des strates varient suivant les localités. Ainsi à la gorge de Loukan elles sont orientées N.-N.-O. et plongent de 25 à 30° vers l'O.-S.-O. Près d'I-tchang elles vont vers le N.-E., et leur pendage est d'environ 8° au S.-E. A 30 milles de Hoang-chan les collines de calcaire, qui en ce point ont de 800 à 900 pieds anglais de haut, forment le côté sud de la rivière; là les lits sont dirigés de l'O. au S.-O. et inclinés d'environ 40° du S. au S.-E. Aux bords du Yang-tse Kiang, sur les flancs « de l'axe granitique, les couches se dirigent uniformément N.-E., S.-O., plongeant « de 8° au S.-E. » Sur le flanc O., au contact des roches métamorphiques la direction est N. E., puis dans la partie supérieure de la formation elle devient N.-E.-S.-O. [1].

Ce calcaire contient quelques débris organiques qui en fixent l'âge et qui ont d'abord été signalés par Itier. « On trouve ces débris, dit ce géologue, dans les couches plus argi- « leuses qui l'avoisinent; ce sont des *Spirifer*, des *Térébratules* et des *Serpules*. » Examinés par de Koninck, ces fossiles ont paru appartenir au dévonien. « Ce sont les *Spi- « rifer chechiel* de Kon. qui se rapprochent tellement du *S. speciosus* Schloth. que M. de « Koninck a hésité longtemps à en faire une espèce distincte; or ce dernier étant ca- « ractéristique du système dévonien de l'Eifel et de la Belgique, il est très-probable « que son analogue de la Chine se trouve dans le même cas... Il existe adhérent à la « surface du *Spirifer* une petite espèce de *Serpule*, dont M. de Koninck a constaté l'identité « avec les *S. omphaloïdes* Goldfuss... L'autre fossile est une *Térébratule* plissée, la *T. Yue- « namensis* de Kon. [2]. » M. Davidson est arrivé aux mêmes conclusions en examinant une collection de fossiles du calcaire de Chine envoyée au British Museum par M. Lockhart. « Les exemplaires, écrit le savant brachiopodiste anglais, appartiennent à huit « espèces dévoniennes, dont sept sont communes à la plupart des localités européennes, « au nombre desquelles nous citerons Ferques et Néhou en France, la Belgique et l'Ei- « fel, mais ne se retrouvent pas toutes dans une de ces localités. Elles paraissent ressem- « bler plus aux espèces de Ferques, où cependant on n'a encore trouvé ni la *Cyrtia*

[1] Pumpelly, *Op. cit.*, p. 5, 6, 7.
[2] *Loc. cit.*, p. 27.

« *Murchisoniana*, ni la *Rhynchonella Hamburii*[1]. » Les espèces déterminées par M. Davidson sont : *Spirifer disjunctus*, Sow., *Cyrtia Murchisoniana* de Kon., *Rhynchonella Hamburii*, David., *Crania obsoleta*, Goldf., *Aulopora tubæformis*, Goldf., *Spirorbis omphaloïdes*, Goldf. ? *Cornulites epithonia*, Goldf. ? A Ferques, près de Boulogne-sur-mer, le *Spirifer disjunctus* est caractéristique du dévonien supérieur, zones du calcaire de Ferques et des schistes de Beaulieu[2]. « Des brachiopodes venant de Gouchone, à 30 « lieues O.-S.-O. de Patang, sur le Kin-cha Kiang, et près de la frontière du Tibet, ont « été, écrit Pumpelly, déterminés par M. Guyerdet comme les suivants : *Terebratula cuboïdes*, Sow., du carbonifère et du dévonien... *Terebratula reticularis*, Lin., du dévo- « nien... *Terebratula pugnus*, Martin. M. Woodward a décrit un *Orthoceras* de Chine... « Sir R. Murchison dit en parlant de quelques fossiles du dévonien supérieur, venant du « Se-tchouen, et qui lui avaient été donnés par le docteur W. Lockhart, qu'ils sont iden- « tiques comme espèces aux *Spirifer Verneuilii*, *S. Archiaci*, *Productus subaculeatus*, « et à d'autres formes européennes[3]. »

D'après la faune, la vaste formation calcaire de Chine appartient donc au système dévonien, et probablement à la partie supérieure de ce terrain.

§ IV. — *Terrain triasique.*

Selon l'expression de Pumpelly, le dévonien sert de plancher, « *floor* » aux couches à charbon, qui constituent le sous-sol d'une grande partie de la Chine, en exceptant toutefois les provinces du Nord-Nord-Est occupées par des terrains post-tertiaires. Selon le géologue que nous venons de nommer, les trois membres du *Chinese coal measures* sont de bas en haut : 1° Des conglomérats ; 2° des schistes argileux ; 3° des grès. Des lits de composition différente peuvent venir s'intercaler entre ces couches, comme des argilites rouges et grises, des brèches quartzeuses, des quartzites, de l'anthracite ou de la houille. Nous allons étudier successivement chacune de ces assises.

A. *Conglomérats.* — Les conglomérats porphyriques signalés par Pumpelly dans la province du Tche-li, ne paraissent pas exister le long du cours du Yang-tse Kiang. Mais à I-tchang, s'appuyant vers l'Ouest sur le dévonien, suivis vers l'Est par les grès, sont des conglomérats grossiers ; des conglomérats quartzeux existent à Chi-chan hien. Ce sont là les seuls points où les conglomérats soient indiqués dans les *Geological Researches*. Nous n'en avons pas observé dans la province du Yun-nan.

B. *Schistes et psammites.* — Les schistes, dans le diagramme donné par Pumpelly, sont indiqués en quatre endroits, du lac de Tong-ting à Han-keou, où seraient des quartzites pouvant se rattacher au *coal series*. Les collines qui sont autour de Han-keou sont formées de couches argileuses et de grès argileux. A Ma-chang, à la limite des provinces du Yun-nan et du Se-tchouen, près de l'angle formé par la rencontre du Kin-cha Kiang et du

[1] *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. IX, p. 353.
[2] Rigaux, *Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais*, p. 5, in *Bull.* Soc. Acad. de Boulogne-sur-mer, 1865.
[3] *Op. cit.*, p. 55.

Pé-chouy Kiang, la base de la formation carbonifère est formée des mêmes schistes, ou, plus exactement, des mêmes grès psammites micacés avec quelques traces de charbon, absolument semblables à ceux que nous verrons aux mines de cuivre de Bassac, dans le Laos. Ces psammites schistoïdes existent au-dessous des grès de tout le cours du Yang-tse Kiang et dans la province du Yun-nan. De couleurs variées, ces psammites passent au jaune, au gris, au violet, au rouge, au brun, au noir ; ces schistes sont plus ou moins durs, plus ou moins marneux, et se laissent, en général, facilement altérer par les agents atmosphériques. Au-dessous de ces psammites sont des calschistes grisâtres, appartenant aussi au système des couches à charbon.

Nous donnons (page 143), une coupe [1] prise dans la province du Yun-nan, et passant par le Song Koi et le lac de Che-pin. On voit le calcaire dévonien *a*, former les grands massifs, les points élevés ; sur lui s'appuient, en se relevant dans sa direction, d'abord les schistes bruns et violets *b*, au-dessus desquels sont les grès psammites *c ;* ceux-ci, courbés en bateau, reposent au Nord sur les schistes et au Sud sur le calcaire ; sur le flanc de la colline Sud, sont des brèches calcaires formées de fragments de cette roche englobés dans une pâte d'un rose rouge *d ;* des alluvions *e* constituent le fond du lac de Che-pin et de la rivière.

C. *Grès.* — Les grès terminent la formation. Ils sont souvent polygéniques et passent à des poudingues quartzeux, phylladiens, calcarifères, etc., à éléments plus ou moins gros. Ces grès, à texture plus ou moins grossière, à grains plus ou moins fins, sont de couleurs assez variées, le plus souvent grisâtre, jaunâtre, rougeâtre. Si l'on consulte nos notes de voyage, l'on verra que ces grès se présentent avec les mêmes caractères, et dans la province du Yun-nan et tout le long des bords du fleuve Bleu. Décrire ici en détail chaque gisement serait répéter ce que nous avons dit plus haut en parlant de chaque localité.

D. *Charbon et anthracite.* — Ces combustibles font partie de la vaste formation triasique, et sont généralement compris entre les couches de psammites et les schistes ou les grès. Dans le Yun-nan, près de Pou-eul fou, les couches presque verticales d'anthracite sont séparées entre elles par un schiste brun micacé qui s'appuie d'un côté contre du grès rouge, et de l'autre contre des schistes analogues à celui des couches de séparation, comme le montre la coupe n° 2 de la figure, page 143 ; les diverses couches sont coupées par d'étroites fissures remplies de carbonate de chaux cristallisé [1].

Entre Tchao-tong et Souy fou le charbon est tantôt compris dans des schistes, tantôt dans du grès rouge.

Blakiston a rapporté aussi des grès rougeâtres ou pourpres, siliceux ou calcaires, de Koui fou, de Tchong-kin, de Po-ko-chan près de Sou-chong, de Quai-chow près de Ouan, au milieu desquels on extrait l'anthracite ou le charbon [2]. D'après Pumpelly, « il paraît « que dans le Se-tchouen, qui semble occupé par un immense bassin houiller, les couches

[1] N° 1 de la figure.
[2] *Op. cit.*, p. 353.

« à charbon acquièrent une plus grande épaisseur que dans les champs de Koue, où « les membres inférieurs de la série paraissent seuls représentés. »

E. *Puits salés.* — Blakiston a considéré les sources qui alimentent ces puits comme prenant naissance dans les couches triasiques, et pouvant être rapportées à cette formation. « Dans le Se-tchouen et le Hou-nan, dit-il, presque tous ces puits... sont dans le voi- « sinage de mines abondantes de charbon. D'épaisses couches de cette roche semblent « être traversées pendant la recherche du sel[1]. » Ce dernier fait avait été antérieurement signalé par Imbert[2], que les divers auteurs négligent trop de citer : « quelquefois, tout « n'est pas roche jusqu'à la fin; mais il se rencontre des lits de charbon de terre. » Et plus loin : « En ouvrant des puits de sel, ils trouvent quelquefois, à plusieurs centaines de pieds « de profondeur, des couches de charbon fort épaisses. » « Ces puits, » dit Pumpelly, « se « voient en divers endroits le long du Yang-tse comme à Washan hien, à Ching-king fou, « à Song-tcheou fou; en tous ces endroits ils sont très-près des rivages du calcaire, mais « au-dessus de cette formation. A Tchong-kin fou et à Kia-ting fou, ils sont aussi près de « semblables rivages... Ce fait que des lits épais de charbon sont percés par ces puits, et la « remarque de Blakiston que toutes les roches du Se-tchouen ressemblent à celles des « champs houillers de Koue, fait croire, je le pense, que le charbon et les dépôts salins « appartiennent au *Chinese coal measures.* » Nous sommes tout à fait de l'avis de Pumpelly, et lorsque nous parlerons des vastes plaines salées qui entourent Kémarat, près de Bassac, dans le Laos, nous verrons que le sel se trouve presque à fleur de terre, au milieu d'un grès rouge qui fait partie de la formation à charbon.

F. — Reste à déterminer maintenant l'âge de ces couches. Pumpelly va nous servir encore de guide. Ce géologue a trouvé dans les couches à charbon du bassin de Koue, sur les bords du Yang-tse kiang, province du Hou-pé, et dans le bassin de Chaitang, à Sanyu, à l'ouest de Pékin, des plantes qui ont été soumises à l'examen de J.-S. Newberry. Ce paléontologiste, prenant en considération l'entière absence de plantes propres à l'époque carbonifère, et remarquant dans la série rapportée par Pumpelly, la présence certaine de *Cycadées* appartenant aux genres *Podozamites* et *Pterozamites*, très-voisines d'espèces d'Europe et d'Amérique, si elles ne leur sont pas identiques, ce paléontologiste, disons-nous, est arrivé à cette conclusion que la grande formation houillère de la Chine est d'âge Mésozoïc. Venant de Koue, sont de nombreuses pinnules d'une espèce de *Podozamites* (*P. Emmonsii*, Newb. [3]), que l'on peut difficilement séparer d'une espèce trouvée par le professeur Emmons, dans le Nord de la Caroline au milieu des couches regardées comme triasiques; ces couches contiennent, en effet, en abondance dans leurs lits supérieurs, plusieurs espèces identiques à certaines des formes du trias (Keuher) d'Europe, telles que *Pecopteris Stutgardtensis*, *Laccopteris germinans*, etc.; cependant il n'est pas certain qu'il n'y ait avec cette flore quelques plantes du jurassique d'Europe; une étude plus approfondie de la question la résoudra sans doute; quoi qu'il en soit, les couches

[1] *Op. cit.*, p. 64.
[2] *Ann. propagation de la foi*, t. III, p. 371 et 374.
[3] *Ap.* Pumpelly, *Op. cit.*, p. 121, pl. IX, fig. 3.

caractérisées par le *Podozamites* découvert par Emmons, représentent le trias d'Europe; les couches du bassin de Hou-pé, renfermant la même espèce, doivent leur être assimilées.

Un autre *Podozamites* venant de Koui fou a été provisoirement rapporté par Newberry au *Podozamites* (*Zamia*) *lanceolatus*, Lindl., sp. [1], qui serait une forme jurassique d'Europe; mais il faut complétement réserver son opinion quant à cette espèce qui n'a été déterminée qu'avec des matériaux insuffisants.

Provenant des environs de Pékin, Newberry a examiné un *Pterozamites* nommé *P. Sinensis* [2], qui ressemble au *Pt. linearis* Emm. du trias de la Caroline. Le *Sphenopteris orientalis* Newb. [3], tout en étant voisin de certaines formes carbonifériennes, telles que les *S. Schlottheimi*, *S. tridactylites*, etc., ou de certaines espèces jurassiques, ressemble davantage à une espèce triasique, le *S. dichotoma*, Alth., et à une autre espèce, non encore décrite, venant de Baltimore. Les deux autres espèces figurées par Newberry et qui proviennent, l'une des schistes plombagineux de Piyünsz, et l'autre des schistes sableux jaunâtres de la mine de Futau à Chaitang, sont les *Hymenophyllites tenellus* Newb., et *Taxites spathulatus* Newb. [4].

Les grès et psammites que nous avons pu observer dans notre voyage en Chine sont de même âge que ceux que nous avons rapportés de Cochinchine et du Laos. Il nous a été possible de voir une série de roches venant de l'Inde, et nous avons pu constater la parfaite ressemblance de ces roches avec les nôtres. Or, voici ce qu'en 1861 écrivait M. J. Marcou : « Les publications faites en 1859, en 1860 et en 1861, tant à Calcutta qu'à « Londres, par la commission géologique de l'Inde et la société géologique d'Angleterre, « ont confirmé pleinement les déterminations des plantes fossiles recueillies dans « la formation des grès rouges de l'Hindoustan par le docteur Mac Clelland et que « M. Heer a reconnues comme appartenant à la flore triasique, ce qui a permis, « dès février 1859, de placer dans sa vétritable position stratigraphique la grande et « vaste formation du nouveau grès rouge du centre de l'Inde, qui, jusqu'alors, était « regardée comme de l'époque jurassique [5] ».

§ V. — *Terrain post-tertiaire.*

Toutes les formations charbonneuses ou anthracifères de Chine n'appartiennent certainement pas au terrain triasique, et Pumpelly a signalé quelques gisements intercalés entre des couches tertiaires, et pouvant être assimilés aux dépôts tertiaires à charbon de l'Amérique du Nord.

Probablement d'âge encore plus récent sont les lignites de Lin-ngan fou, dans la

[1] *Op. cit.*, fig. 7.
[2] *Id.*, p. 120, pl. IX, fig. 3.
[3] *Id.*, p. 122, fig. 1 et 1 *a*.
[4] *Id*, p. 122, 123, pl. IX, fig. 4 et 5.
[5] *Lettre sur les roches jurassiques hors d'Europe* (*Bull.* Soc. Géol. de Fr., 2e sér., t. XIX, p. 98).

province du Yun-nan. La ville est adossée à des collines marneuses qui recouvrent un fort dépôt de lignites. La couche actuellement exploitée est située à 5 kilomètres à l'Ouest de la ville ; elle se trouve à une profondeur de 8 à 10 mètres et l'épaisseur varie entre $1^m,75$ et $0^m,50$. On retire le combustible au moyen de treuils manœuvrés par deux hommes. Les galeries sont plus larges et plus commodes que celles que nous avons vues près de Ho-boung et dans les mines d'or de Ta-lan, et de cuivre de Sin-long tchang. Les puits sont par paires ; par l'un on retire le lignite, par l'autre les terres et autres déblais. Ce lignite est de bonne qualité ; il brûle facilement en plein air et donne une forte chaleur dans les fourneaux ; les indigènes ne consomment pas d'autre combustible pour leurs besoins journaliers.

Les arbres fossiles à peine altérés existent en quantité dans la couche de lignite. La couche charbonneuse, qui s'amincit en allant vers la ville, est comprise entre deux épaisses couches d'argile brunâtre où nous avons vainement cherché des fossiles. Ce dépôt est postérieur aux alluvions qui recouvrent toute la plaine comme le montre la coupe n° 3 [1] ; le calcaire forme les deux sommets élevés, sur lesquels s'appuient d'un côté ces alluvions, de l'autre le dépôt à lignites.

Il n'y a plus en Chine de volcans en activité ; mais des éruptions volcaniques paraissent avoir eu lieu à l'époque historique d'après les récits des historiens chinois qui nous en ont conservé le souvenir. Ainsi, le volcan de « Pé-chan, situé dans la grande chaîne du « Thian-chan, ou montagnes Célestes, au Nord de Koutsche, a eu des éruptions de lave « successives, durant une période bien connue historiquement, depuis l'an 89 de notre « ère jusqu'au commencement du VIIe siècle [2] ». De plus, M. Stanislas Julien, étudiant les sources de l'ancienne géographie chinoise, a trouvé « qu'il est dit d'une manière « expresse dans l'histoire de la dynastie des Thang que sur une des pentes du Pé-chan, « qui rejette continuellement des flammes et de la fumée, les pierres s'enflamment, « fondent et coulent sur une étendue de plusieurs *li*, comme de la graisse liquide ; cette « masse molle se durcit en se refroidissant [3]. »

D'après J. F. Davis [4] le côté oriental de l'empire, depuis le Yun-nan jusqu'aux environs de Pékin, renferme des puits de pétrole, des sources d'eau chaude et salée, des émanations gazeuses, « traces de volcans assoupis, dit-il. » De la Bèche [5] avait déjà remarqué la connexité des exhalaisons gazeuses avec les sources salées, fait observé en Europe et Amérique et qui se voit aussi dans la province du Se-tchouen. Aussi, avec toute l'autorité qui s'attache à son nom, A. de Humboldt a-t-il pu écrire : « Au Nord et au Sud de la « longue chaîne du Thian-chan, de même que dans le Caucase, il existe une connexion « géologique très-étroite entre l'activité volcanique et les limites des cercles d'ébranle-

[1] Voir la figure page 143.
[2] A. de Humboldt, *Cosmos*, t. IV, p. 390.
[3] *Id.* p. 394.
[4] *Op. cit.*, p. 262.
[5] *Géologie*, p. 132.

« ment, les sources chaudes, les solfatares, les failles d'où s'échappe de l'ammoniaque « et les dépôts de sel gemme [1]. »

La merveille du Se-tchouen, on peut dire de toute la Chine, c'est ce que les Chinois nomment *Yen-tsin* et *Ho-tsin*, ou « puits de sel » et « puits de feu » ; ces puits existent à Ou-tong-kiao, à 4 lieues de Kia-ting fou et à Tsé-lieou-tsin. Signalés d'abord dans les *Nouvelles Lettres édifiantes* par l'évêque de Tabracca, ils ont été décrits en détail par M. Imbert dans le tome III des *Annales de la propagation de la foi*.

Les puits de sel se trouvent dans la première des localités que nous venons de nommer; selon M. Imbert, ces puits auraient de 15 à 1,800 pieds français de profondeur, sur 5 ou 6 pouces seulement de largeur, et sont complétement perpendiculaires, creusés dans le rocher. On se sert pour cela d'une tête d'acier, de 3 ou 400 livres pesant, crénelée en couronne, un peu concave par-dessus et ronde par-dessous, qui est mise en mouvement au moyen d'une bascule qui soulève l'éperon à 2 pieds de haut et le laisse tomber de son poids; « on jette de temps en temps quelques seaux d'eau « dans le trou pour pétrir les matières du rocher et les réduire en bouillie... Quand on a « creusé 3 pouces, on tire cet éperon avec toutes les matières dont il est surchargé.... « on reste au moins trois ans pour creuser un puits. » L'eau retirée de ces puits est très-saumâtre et contient un cinquième, quelquefois un quart de sel que l'on obtient par l'évaporation dans de grandes marmites en fonte chauffées par la houille qu'on trouve en abondance dans les environs. L'air qui sort des puits est très-inflammable. Les puits de feu existent à Tsé-lieou-tsin ; le feu est employé pour la fabrication du sel : un seul puits, dit Imbert, peut faire cuire plus de trois cents chaudières, et l'eau évaporée en vingt-quatre heures forme un pâté de sel pesant environ 300 livres. « La surface du terrain est « entièrement chaude et brûle sous les pieds..... Ce feu ne produit presque pas de fumée, « mais une vapeur très-forte de bitume que je sentis à deux lieues loin du pays; la « flamme est rougeâtre comme celle du charbon [2]. » Il est probable que ce gaz est un hydrogène carboné, sans doute du grisou, d'autant plus que les mines de charbon des environs contiennent, suivant les paroles d'Imbert, « beaucoup d'air inflammable... et « qu'on ne peut pas y allumer de lampes. »

D'après les textes chinois anciens, commentés par Klaproth et M. Stanislas Julien, un puits de feu ou *Ho-tsin* très-célèbre existait autrefois dans le Se-tchouen à 80 li au S.-O. de Khioung-tcheou; de ce puits coulaient aussi deux sources salées donnant jusqu'à 30 pour 100 de sel. Le feu du puits a brûlé du IIe au XIIIe siècle de notre ère.

Un autre phénomène est connu dans la province du Se-tchouen sous le nom de *Ho-chan* ou « montagne de feu ». Au mont Py-kia on aperçoit pendant la nuit une grande lueur peut-être produite par des gaz venant d'une houillère embrasée. De semblables *Ho-chan* existent dans la province de Kouang-si, par 108° 25′ long. E. de Paris et 23° 27′ lat. N.; dans celle de Chan-si, par 108° 14′ long. E. et 39° 14′ lat. N., par

[1] *Cosmos*, t. IV, p. 396.
[2] *Loc. cit.*, p. 380.

111° 50′ long. E. et 40° 5′ 42″ lat. N. ; et enfin par 108° 3′ long. E. et 38° 12′ lat. N. [1]. Dans cette dernière localité la montagne est remplie de couches de charbon qui brûlent en partie. Des puits de feu ont été signalés par le P. Martini dans la même province.

Tout le long des rives du Yang-tse Kiang on rencontre des dépôts alluviaux. Dans la partie de notre travail où nous parlons de l'itinéraire du voyage, nous avons, et à plusieurs reprises, signalé d'anciens lacs qui ont couvert le pays de leurs couches fertiles à Lin-ngan fou, à Yen-tcheu et en d'autres endroits. Nous avons dit aussi plus haut que le desséchement de certains de ces lacs pouvait dater de l'époque historique.

Mais des formations plus anciennes existent le long des bords du fleuve Bleu. Elles ont été bien étudiées par Pumpelly, et d'après ses propres observations, et d'après celles de Blakiston. Ces alluvions sont formées de dépôts de graviers et d'argile, généralement stratifiées en couches horizontales, garnissant les collines qui forment les flancs des vallées. « Différentes [2] en hauteur et en composition, ces alluvions semblent d'âges différents. La « plaine étendue, autrefois occupée par le lac Tong-ting est garnie de ces terrasses. . . « formant une ceinture qui s'étend sur plusieurs milles au Sud, et occupe presque tout « l'espace situé entre les rivières de Siang et de Yuen... A Tung'siz le dépôt est formé « de cailloux roulés de quartz, de calcaire cimentés par une argile dure, et il conserve ce « caractère à la jonction de la rivière Siang avec le lac et le long de la rive Est. Mais la « composition générale est celle d'une argile bleue dure, avec des mouchetures irrégu- « lières blanchâtres. Près de Tung'siz les terrasses paraissent avoir de 70 à 90 pieds de « haut... Blakiston mentionne des terrasses semblables comme se rencontrant en dif- « férents points du Yang-tse dans le Se-tchouen. Le village de Tsing-tan à l'entrée Est de la « gorge de Mi-tan, dans l'Ouest du Hou-pé, est bâti sur une terrasse de conglomérat bré- « chiforme formé de fragments arrondis ou anguleux de calcaire, de silex, de gneiss et « d'autres roches métamorphiques, cimentées par un tuf calcaire. Cette formation emplis- « sait primitivement la vallée d'un bout à l'autre, et ses amas s'élèvent de 40 à 50 pieds au- « dessus de la ligne des hautes eaux. » Ces terrasses latérales des vallées sont le résultat d'un déblai produit par « l'abaissement de la barrière liquide ou solide qui soutenait à « l'aval le cours d'eau déposant, à l'altitude correspondant aux altitudes du bord des ter- « rasses; et autant il y a d'étages de ces terrasses, autant, à coup sûr, il y a eu de ces « abaissements distincts [3]. » Bien différentes sont les terrasses lacustres qui sont au contraire le résultat d'un remblai, par l'apport successif de matériaux déposés peu à peu par les eaux qui, coulant sur une plus grande surface, ont perdu considérablement de leur vitesse, et laissent se précipiter d'abord les parties les plus grossières, puis des matériaux de plus en plus ténus. C'est ce que l'on voit, par exemple, pour le lac Tong-ting; cette grande masse d'eau qui occupait toute la plaine du Hou-pé et du Hou-nan, a été remplacée par des dépôts alluviaux, dont les débris forment maintenant les berges. Ces terrasses des lacs peuvent être, en effet, affouillées postérieurement à leur formation, et il ne reste

[1] A. de Humboldt. *Asie centrale*, t. II, p. 531.
[2] *Op. cit.* p. 8, 9.
[3] Dausse, *Nouvelle Note sur les terrasses alluviales*, Bull., Soc. géol. de Fr., 2e série, t. XXV, 1868, p. 754.

alors que des amas ressemblant tout à fait aux terrasses latérales des vallées et flanquant des deux côtés les anciennes rives. Le lac Tong-ting nous présente un exemple de ce fait: une grande partie de l'alluvion a été déblayée par les rivières « Yang-tse, Han, Siang « et Yuen. . . Dans le courant rapide qui a balayé les portions étroites de la vallée du « Yang-tse, les matériaux les plus gros résistèrent seuls au mouvement en avant; et lors- « qu'un accroissement dans la vitesse du courant arriva, seulement ces parties du dépôt « furent respectées, qui avaient été formées assez près du calcaire pour pouvoir être cimen- « tées en une masse dure par les eaux qui en descendaient. » (Pumpelly.)

De semblables dépôts alluviaux se forment dans le Yang-tse Kiang et en rétrécissent le cours en bien des endroits. L'embouchure du fleuve Bleu, comme d'ailleurs celle de tous les grands cours d'eau, est obstruée par des alluvions de toute espèce, qui forment un vaste delta compris entre Tong-tcheou et la baie de Hang-tcheou, se continuant vers le Nord-Est avec la grande surface alluviale qui occupe une partie des provinces du Pe-tche-li, du Ngan-hoei et le côté Sud-Ouest du Chan-tong.

Pour résumer la géologie de la partie de la Chine située au Sud du cours du Yang-tse Kiang, nous dirons que les terrains qui composent le sous-sol de cette vaste contrée sont 1° les roches granito-porphyriques; 2° les roches métamorphiques; 3° le dévonien; 4° le trias; 5° les dépôts quaternaires et modernes : le silurien peut exister dans certaines parties.

Des formations semblables occupent une grande partie de l'Asie. Dans la tribu des Kali, par exemple, au pied de l'Himalaya, Stachey [1] a trouvé des roches anciennes devant avoir plus de 14,000 pieds d'épaisseur, formées de couches métamorphiques, de schistes cristallins ou conglomérats le plus souvent stratifiés N.-N.-O.; suivant cette direction paraissent coïncider toutes les grandes lignes des roches éruptives. Au-dessus viennent des couches n'appartenant plus au dévonien, mais au silurien, et qui semblent se terminer le long d'une ligne de section d'une grande faille, à laquelle succèdent des couches fossilifères ayant tous les caractères du Muschelkalk.

Nous avons dit plus haut l'assimilation du Trias de Chine avec celui de l'Indoustan et d'Amérique.

Les mêmes formations existent en Mongolie d'après M. Armand David [2]. Le granit est très-abondamment répandu; il supporte des micaschistes ou des gneiss, au-dessus desquels est un calcaire compacte, bleuâtre, couronné par des schistes gris ou noirâtres, des grès jaunes plus ou moins grossiers en couches épaisses plus ou moins contournées ou soulevées. De nombreuses mais très-confuses empreintes végétales observées sur ces schistes appartiendraient à des frondes de fougères ou à des calamites.

2° Cochinchine et Laos.

En Cochinchine, dans le Cambodge, dans le Laos jusqu'aux frontières de la

[1] *Quart. Journ. geol. Soc. of London*, t. VIII, 1852, p. I et V.

[2] *Journ. d'un voyage en Mongolie* fait en 1866. *Nouv. Archiv. du Musée d'hist. nat. de Paris*, 1868. *Bull.*, p. 63.

Chine, nous retrouverons les mêmes formations que celles que nous venons d'étudier dans l'Empire du Milieu. Nous allons voir que les terrains que nous avons observés le long du cours du Mékong peuvent complétement être parallélisés avec ceux des bords du Yang-tse Kiang.

§ Ier. — *Roches cristallines.*

A. *Granite et Syénite.* — Du cap Saint-Jacques part une chaîne de montagnes qui se dirige d'abord S.-O., N.-E., et qui, arrivée à la hauteur du 16°, court S.-E., N.-O., sépare la Cochinchine du bassin du Mékong, traverse le royaume de Xieng Mai et la province chinoise du Yun-nan, au Nord de la Birmanie. D'un autre côté si, par Hué, nous menons une ligne orientée S.-O., N.-E., elle passera par l'île d'Haï-nan, par Macao, l'archipel des Chusan, et aura la même direction que la bande granito-métamorphique indiquée sur la carte géologique de Pumpelly. Or cette ligne que nous venons de tracer passe par les points où le granite et la syénite abondent. « Depuis l'île d'Haï-nan « jusqu'à l'archipel des Chusan, dit Kingsmill, une rangée de montagnes granitiques de « 1,000 mètres d'altitude court à peu de distance de la mer. » Nous avons parlé plus haut des roches granitiques de la partie de la côte chinoise orientée suivant cette direction. De Tourane, qui se trouve situé sur la ligne tracée tout à l'heure, Chevalier, Guilbert [1], l'expédition de la *Thétis*, ont rapporté du granite et de la syénite. Les granites, qui, du cap Saint-Jacques, s'étendent jusqu'à Hué, ont été dès 1828 signalés par J. Crawfurd [2]. De Poulo-Condor, Germain et Le Mesle ont envoyé au Muséum de Paris des syénites verdâtres renfermant du fer oxydulé et de la pyrite. Dans le lit du Mékong, à Cratieh, nous avons trouvé des morceaux de syénite paraissant provenir des roches qui forment le fond du fleuve. Les principales chaînes de montagnes du royaume d'Annam sont composées de granite et de syénite d'après le dictionnaire de M'Culloch [3]. Le petit massif de montagnes de Pursat doit aussi renfermer des roches granitiques dont des échantillons nous ont été donnés à Oudong.

B. *Pegmatite.* — En relation avec le granite on voit à Tourane des pegmatites rouges à grains moyens, avec parties chargées de mica verdâtre, et des pegmatites micacées blanchâtres. De la pegmatite rosée a été trouvée entre Vien Chang et Luang Prabang; la roche était roulée de sorte que nous ne connaissons pas ses relations avec les roches voisines.

C. *Eurite.* — De la montagne de Pnom Krecht, à 40 kilomètres à l'Ouest de Oudong, Germain et Le Mesle ont rapporté de l'eurite grisâtre avec cristaux d'amphibole. Dans le lit d'un torrent situé à l'Est et près du village de Stung Treng, sur les bords du Grand Fleuve, nous avons observé des eurites grisâtres formant des filons dans l'ophite; l'éruption de ces eurites est par conséquent postérieure aux ophites et nous verrons qu'elle se place entre la formation de cette roche et le dépôt des talschistes.

[1] *Coll. du Muséum*, cat. J, O, 66.
[2] *Loc. cit.*, p. 472.
[3] *Loc. cit.*, p. 116.

D. *Labradorite.* — Nous n'avons vu cette roche qu'en un seul point, près du village de Peunom; elle était roulée dans le fleuve.

E. *Porphyres et Mélaphyres.* — Des porphyres quartzifères forment les collines qui s'étendent depuis l'île de Khong jusque près d'Attopeu; en ce point cette roche est d'un noir rougeâtre. Du porphyre non quartzifère se trouve aussi au même endroit. Le même porphyre quartzifère rougeâtre compose une partie des collines qui bordent le Mékong entre Vien Chang et Luang Prabang. Dans cette dernière localité la roche a paru après le dépôt des grès triasiques qui ont été soulevés dans la direction des montagnes porphyriques comme le montre la coupe n° 4. En allant du Sud au Nord, on voit successivement les montagnes de calcaire, les schistes métamorphiques supportant les grès, les porphyres formant des pitons relevant vers eux les schistes et les grès, puis les mêmes couches placées dans l'ordre inverse, grès, schistes, calcaires.

D'un autre côté, à Khong, le porphyre est recouvert d'un conglomérat polygénique renfermant des débris, parfois considérables, de ce même porphyre, de quartz, de pegmatite, des fragments d'arkoses silicifiées, le tout lié et réuni par un ciment de grès quartzeux verdâtre; cette couche, qui, en ce point, atteint plusieurs mètres d'épaisseur, est contemporaine des amas de poudingue quartzeux qui se relient si intimement à la partie supérieure du trias. Nous pouvons donc établir que c'est vers la fin de cette période que le porphyre a surgi. Cette éruption doit être contemporaine de celle des plus récents porphyres quartzifères de Si-chan en Chine, qui, d'après Pumpelly, a eu lieu après le dépôt du « *Chinese coal measures,* » et qui a coïncidé avec l'émergence de toute la Chine propre.

La partie supérieure est, à Khong, plus ou moins décomposée et passe à l'argilophyre, la roche est coupée en divers sens de veines de quartz blanc ou rosé, de quartz compacte avec cristaux de pyrite de fer, formant au milieu de la masse de minces filons, comme on le voit par la coupe n° 5. (Voir la figure de la page 143.)

Le kaolin, qui, par sa composition, se rattache au porphyre, se retrouve en différents points du cours de Mékong. Un dépôt considérable de cette précieuse terre se voit entre le Mékong et la rivière du Grand Lac, dans une coupe qui, passant au niveau de Cratieh, vers 12°, irait du côté de la chaîne de Pursat. Le kaolin existe aussi en abondance entre Saniabouli et Nong Kai, sur la rive droite du fleuve, dans une colline qui court parallèlement au Mékong; cette terre est plus ou moins veinée en rouge par un sel de fer et renferme quelques parties quartzeuses. Le kaolin se retrouve aussi à Moun-hô, un peu au-dessous de Vien Chang.

Les argilophyres se voient encore abondamment dans le lit du Mékong, près de Xieng Khong, dans la province de Muong Nan. Ces roches composent une partie des collines de Poulo-Condor, où Germain a observé des porphyres quartzifères en partie décomposés avec veines de quartz blanc, des porphyres rubannés, des porphyres passant à l'eurite. Les indigènes nous ont donné des porphyres venant du haut de la rivière de Oudong.

A Cratieh le fond du fleuve est formé de porphyres pyroxéniques d'un noir foncé avec nombreux cristaux de pyroxène augite et des points blanchâtres de quartz; un peu de calcaire remplit les cavités de la roche, aussi en certains endroits se fait-il une légère

effervescence avec les acides. Ce mélaphyre est près des ophites, avec lesquels il est peut-être en relation.

Quelques cailloux roulés de très-beau porphyre vert antique ont été trouvés dans le lit du fleuve au-dessus de Luang Prabang.

§ II. — *Roches métamorphiques.*

A. *Gneiss.* — A Tourane, Itier a observé du gneiss granitoïde, passant à un conglomérat composé de grains de quartz, de feldspath, de mica vert et de fragments de roches granitiques. La stratification de ce gneiss est très-tourmentée; il est traversé par de larges filons de quartz compacte avec fer hydraté blanchâtre ou grisâtre, surtout à la montée du fort de Non-nay; en ce point certains dykes sont orientés Nord-Est. Ce gneiss forme les hautes montagnes qui à l'Est bordent la baie de Tourane. Au contact du granite, le gneiss est leptynoïde, ainsi qu'on le voit à l'île de l'Observatoire. Au côté oriental de la baie sont des gneiss sur-micacés rougeâtres, fortement contournés. A l'île de Mo-koi, Itier a signalé des fragments de roches de sédiment empâtés dans le gneiss, et, à la presqu'île de Thein-tha, Chevalier a vu du granite entourant des fragments de gneiss. Le granite a donc fait éruption à deux époques différentes : d'abord avant la formation du gneiss qui repose sur ce granite plus ancien et aux dépens des matériaux duquel il a été formé, puis à une époque postérieure, après le dépôt du gneiss que ce granite a traversé.

B. *Euritine.* — Cette roche, remaniement de l'eurite, a été trouvée par Le Mesle dans les montagnes de Pursat. En relation avec les talschistes, et plus récents que ceux-ci, puisqu'ils les surmontent, sont dans le lit du Mékong, entre Vien Chang et Luang Prabang, de nombreuses couches d'*euritine* plus ou moins feuilletée, renfermant quelques nodules calcaires; en certains points le lit du fleuve est encombré de gros blocs d'une roche fusible en vert au chalumeau, qui est de l'*euritine* à grains très-fins; ces blocs sont subordonnés à l'euritine schistoïde.

C. *Talschistes.* — Les talschistes forment dans le lit du fleuve, entre Vien Chang et Luang Prabang, de grandes surfaces plissées et contournées parfois en zigzag dans tous les sens, coupées par de nombreux bancs de phthanite et de lydienne, souvent verticaux, courant surtout au Nord-Est. Ces talschistes sont par places phylladiformes, et renferment des veines calcaires.

§ III. — *Schistes anciens et grauwacke.*

A l'île de Khôn on voit au-dessous du calcaire dévonien des schistes brunâtres, plus ou moins fissiles dont nous ne pouvons préciser l'âge; il se pourrait pourtant qu'ils appartinssent au terrain silurien ou à la partie la plus inférieure du dévonien; du moins ressemblent-ils singulièrement aux schistes qu'on trouve dans ces deux formations.

Près de Bien-hoa, dans le lit même de la rivière, ils reposent sur le granite et sont recouverts par les alluvions et la limonite; ici ces schistes passent aux phyllades tégulaires.

Entre Vien Chang et Luang Prabang on voit le contact de ces schistes, qui en ce point sont plus ou moins fissiles, et des phyllades calcarifères verdâtres, jaunâtres, rubanées avec le grès du trias; le calcaire manque entre les deux formations.

Le lit du fleuve et des rivières qui s'y déversent présente, près de Muong Long, de nombreux gisements de phyllades tégulaires dont la couleur varie du cendré au noir, en passant par le brun, le rose, le vert, etc.

Dans la baie de Tourane, du côté Est, Itier a signalé, au-dessus du gneiss et au-dessous du calcaire dévonien, de la grauwacke rouge : « tantôt à grains fins se rappro-« chant du psammite, tantôt à gros grains et analogue, dans ce cas, à un poudingue gros-« sier, composé de morceaux informes de roches siliceuses, dont les arêtes sont à peine « arrondies, et que réunit un ciment arénacé très-fin [1]. »

§ IV. — *Terrain dévonien.*

Près de Tourane, au-dessus de la grauwake, comme nous venons de le dire, se montre le calcaire qui forme, en cet endroit, les roches de Non-nuoc, roches de marbre à nombreuses grottes « où sont les immenses pagodes que le roi Minh-mang éleva au dieu Foo [2]. » En ce point de minces lits parallèles de schiste noir traversent la roche. En d'autres endroits le calcaire est saccharoïde ou compacte, bleuâtre ou rosé, veiné de rouge (*Voy. de la Thétis*), surtout sur la côte orientale de la baie (*Voy. de la Favorite*); là le calcaire est noirâtre, et forme des couches de 80 pieds environ d'épaisseur dirigées vers le Nord; dans certaines parties le calcaire est phylladien, laminaire. D'après le *Voyage de la Thétis*, du calcaire fibreux, aragonite, s'élève au milieu d'une plaine de sable située le long de la côte, à 2 lieues de Tourane; ce calcaire est très-célèbre dans tout le royaume d'Annam par ses pagodes souterraines.

Dans toute la région que nous avons parcourue le calcaire est très-abondamment répandu; il supporte presque partout la vaste formation triasique dans la plupart des coupes suivantes. Ce calcaire est plus ou moins dolomitique, à Khôn, à Peunom, près de Vien Chang principalement. Sa couleur varie du blanc au noir (Bassac, Peunom, montagne de Ban Sôm près Luang Prabang, etc.), en passant par le brun (Pakmoun, Peunom, Ban Sôm), le rose (île de Khong, Vien Chang, Luang Prabang), le violet et le verdâtre (entre Luang Prabang et Vien Chang, etc.), le gris (mêmes localités). De nombreuses veines de carbonate de chaux spathique le traversent. A Peunom, Vien Chang, il renferme quelques cristaux de pyrite et des filons de quartz.

Les principales chaînes calcaires sont orientées N.-O., S.-E., comme on le voit, par exemple, à Lakon, sur la rive gauche du fleuve. Le calcaire constitue tous les sommets les plus élevés, pouvant atteindre jusqu'à 1,000 et 2,000 mètres d'altitude. Les sommets forment souvent, comme à Lakon, des pitons complétement isolés au milieu des psam-

[1] *Loc. cit.*, p. 109.
[2] *Id.*, p. 110.

mites et des grès triasiques relevés et dérangés; des pics isolés surgissant au milieu du trias se voient aussi à Xieng Tong entre Muong You et Muong Long, et en bien d'autres endroits. A Lakon toute la plaine est composée de calcaires surmontés, par places, de blocs de quartz; cette plaine est parsemée de pitons calcaires. Les quartzites de Oudong et de Pnom Penh doivent aussi appartenir à la formation dévonienne et être inférieures au calcaire.

La coupe n° 6 va obliquement de l'Est à l'Ouest en passant par Saïgon, Oudong, la plaine de Cambodge et Pursat. Elle montre de l'Est à l'Ouest l'axe granito-syénitique atteignant environ 400 mètres d'altitude, le contact des phyllades et des granites dans la rivière de Bien-hoa, la plaine d'alluvion, avec limonite, du Mékong le massif de quartzites ayant 150 mètres, la plaine alluviale du Cambodge, et les montagnes calcaires de Pursat, élevées de 300 mètres.

Les eaux et les influences atmosphériques ont formé de nombreuses cavernes dans le calcaire. A Nan-hô, on observe une caverne creusée dans un marbre blanc et noir veiné de lignes blanchâtres.

Le calcaire présente partout de nombreuses parties spathiques, qui sont des débris d'encrines. Nulle part nous n'y avons vu d'autres débris organiques. En un seul endroit nous avons trouvé, dans le lit d'un torrent, des morceaux roulés d'un calcaire grisâtre pétri d'avicules, malheureusement en trop mauvais état de conservation pour être déterminées spécifiquement. Nous n'oserions affirmer que ce calcaire appartînt à la formation que nous étudions en ce moment; il est beaucoup plus argileux et ne renferme aucune des parties spathiques ou encrinitiques qui caractérisent, partout, le long du Mékong comme dans les provinces de Chine que nous avons parcourues, le calcaire dévonien. Il se pourrait que ce calcaire à avicules appartînt à une autre formation; il nous est complétement impossible de déterminer son âge géologique, ne le connaissant que par quelques fragments isolés.

Nous venons de dire que dans tout le cours de notre voyage nous n'avions trouvé, dans le dévonien, aucun débris organique, mais Le Mesle a rapporté de la chaîne de Pursat un calcaire rosé avec débris d'encrines et des montagnes de Pnom Krecht, près de Battambang, à l'Ouest du Grand Lac, un calcaire avec *Encrines*, *Hémithiris*, qui a été reconnu comme paléozoïque par d'Archiac. Le calcaire grenu serait, en ce point, directement en contact avec les roches plutoniques. Ces calcaires des montagnes de Pursat ressemblent tout à fait à ceux que nous avons observés le long du cours du fleuve, dans le Laos et en Cochinchine; ceux-ci à leur tour sont complétement identiques au calcaire de la province du Yun-nan (Lin-ngan fou, Che-pin, Yun-nan, rives du Song Koï, etc.), et de tout le cours du Yang-tse Kiang, qui, comme nous l'avons dit plus haut, a été déterminé comme dévonien, d'après les fossiles qui y ont été trouvés. Nous paralléliserons complétement le calcaire de Chine avec celui du Laos, et nous devrons considérer aussi ce dernier comme appartenant à la grande formation dévonienne, probablement à la partie supérieure de ce terrain.

§ V. — *Terrain triasique.*

Cette formation, qui est si abondamment représentée dans toute la région que nous avons parcourue, en Chine comme dans le Laos, se compose de plusieurs couches se reliant les unes aux autres. De bas en haut on a 1° des schistes bruns très-légèrement micacés; 2° des calschistes; 3° des psammites; 4° des grès; 5° des psammites; 6° des grès; 7° des poudingues. Des anthracites et du charbon, du minerai de cuivre peuvent venir s'intercaler entre ces diverses assises. A l'étude du trias se rattache aussi celle des puits salins et des extractions de sel de la plaine de Oubon et de Kemarat.

Une coupe[1] faite vers le 15° et allant jusqu'à Bassac, en passant par Attopeu, et la plaine volcanique du Sé Don, orientée E.-O., nous montre d'abord les montagnes de granite pouvant en ce point atteindre environ 800 mètres d'altitude. Contre cette roche s'appuient des grès triasiques atteignant 700 mètres de haut et suivis par les produits volcaniques de la plaine dont nous venons de parler. Au-dessous de ces grès sont des schistes brunâtres s'élevant jusqu'à la hauteur de 500 mètres. A Bassac les grès ont environ 200 mètres de haut; le tout est couronné par 200 mètres de psammites. Les alluvions forment le fond et les bords de la rivière d'Attopeu et du Mékong.

La coupe plus détaillée du terrain à Bassac, à l'endroit où sont les mines de cuivre, donne de bas en haut :

1° Schistes bruns, avec quelques parcelles très-petites de mica blanc;

2° Calschistes grisâtres et noirâtres, argileux par places, avec parties siliceuses, passant au conglomérat. Quelques empreintes végétales très-frustes et fragments de charbon vers la partie supérieure.

3° Les couches supérieures sont imprégnées de carbonate de cuivre bleu et vert, elles atteignent de $0^m,50$ à 1 mètre de puissance. Des filons de charbon de $0^m,005$ à $0^m,03$ d'épaisseur s'intercalent entre ces couches.

4° Grès jaunâtre micacé.

5° Psammites d'un jaune verdâtre, à paillettes nombreuses de mica, contenant quelques fragments de charbon.

6° Psammites rosés à grains plus ou moins fins, à nombreuses et petites paillettes de mica.

7° Psammites rouges avec parties entièrement siliceuses.

Tous ces psammites sont par couches plus ou moins épaisses, horizontalement stratifiés.

Nous allons décrire en détail chacune des couches de la formation, confondant dans une même étude les grès supérieurs et inférieurs, les psammites placés au-dessous et au-dessus du grès.

A. *Calschistes et Schistes.* — Entre Vien Chang et Luang Prabang on voit le contact du dévonien et du trias. En remontant le fleuve, on a d'abord des schistes phylladiens calca-

[1] Voir la coupe n° 7 de la figure page 143.

rifères supportant des grès qui se divisent par couches tabulaires; puis viennent les roches métamorphiques dont nous avons parlé plus haut. On rencontre ensuite des grès gris-brun alternant avec des phyllades ; ces grès dont les couches sont fortement relevées sont supportés par des calschistes violets et verdâtres reposant eux-mêmes sur des calcaires.

Des schistes phylladiens calcarifères se voient à la base des collines de Muong Lim, dont le sommet (500 à 600 mètres au-dessus de la plaine) est couronné par un grès grossier.

Dans le Se Hinboun, près de Houten, les calschistes sont verdâtres ou noirâtres, feuilletées et contiennent quelques traces de carbonate de cuivre; ils sont absolument semblables à ceux qui forment la base des montagnes de Bassac. Dans la même rivière, au-dessus de Pakkan les couches sont contournées; les psammites se voient un peu plus haut.

Nous ne pouvons préciser l'épaisseur de la couche des schistes et des calschistes. A la vieille pagode de Bassac (Wat Phou), ils atteignent 100 mètres au-dessus du niveau du fleuve; dans le contre-fort Nord-Est de cette même chaîne de montagnes ils s'élèvent à 400 à 500 mètres au-dessus de la plaine.

B. *Psammites.* — A Lakôn les psammites rouges reposent directement sur le calcaire dévonien et se relèvent fortement vers lui, comme le montre la coupe n° 8.

A Luang Prabang, les psammites sont aussi supportés par le calcaire; ils sont recouverts par les grès; ces deux couches sont relevées vers le calcaire. (Coupe n° 9.)

La couleur et la consistance des psammites varient beaucoup. La couleur passe par le gris, le gris rosé, le gris verdâtre, le jaunâtre, le jaune-rougeâtre, le rouge vif. Certaines couches renferment des parties calcaires et font plus ou moins effervescence avec l'acide chlorhydrique. Le mica est plus ou moins abondant, et les paillettes, très-petites ici, sont plus loin très-grandes. Le grain de la roche diffère aussi; en certains endroits elle est presque friable, en d'autres elle est très-cohérente. Les psammites rouges forment la vaste étendue de pays comprise entre le cours du Mékong, celui du Sé Moun et des rivières tributaires au Sud, jusqu'à Houten au Nord, et, suivant les indigènes, s'étendraient dans toute la région Ouest. A ces psammites se rattache l'étude des exploitations de sel de la contrée. Nous indiquerons, au quatrième chapitre de cet ouvrage, la manière dont on extrayait le sel.

La plaine basse dont nous venons de tracer les limites est entourée, mais à de grandes distances, de montagnes de grès, reposant sur des psammites rouges, qui, avec des argiles bleuâtres et blanchâtres, en forment le sous-sol. Chaque année, cette plaine est cultivée et couverte de belles rizières; faisons remarquer que le riz vient fort mal dans les endroits salés ou à eaux saumâtres, de sorte qu'il est très-probable que les premières pluies, qui sont si abondantes dans ces régions, lavent les terres superficielles et les débarrassent du sel qu'elles peuvent contenir. Un dépôt de chlorure de sodium ou une nappe salée doit exister entre les psammites et l'argile. Quand viennent les fortes chaleurs, le sol est fortement échauffé et desséché; l'eau salée monte par capillarité à travers les couches superficielles qui sont un peu sablonneuses, et, en s'évaporant à la surface, ce qui doit arriver promptement, grâce à un soleil de feu, laisse déposer le sel sous forme d'efflorescences ou de croûtes légères. Les pluies torrentielles de la mauvaise saison entraînent une partie de ces petits amas de sel, et à la saison sèche le même phénomène d'évaporation se re-

produisant, on comprend que la surface ne soit salée que pendant une partie de l'année.

Nous avons vu précédemment en parlant de la géologie de la Chine, que Pumpelly rattachait les nombreux puits salés du Se-tchouen, à la formation du trias, d'après ses propres observations et celles d'Imbert; la présence du sel au milieu des psammites d'Oubon, de Kémarat, vient corroborer cette opinion.

Des grès psammites semblables existent aux environs de Singapore (*Voy. de la Bonite*); ils ressemblent tout à la fois à ceux des couches supérieures d'Amnat, de Kémarat, de Bassac.

D'après Itier, des psammites rougeâtres se trouvent aux îles Chusan et du Tigre dans la baie de Tourane.

Faisons remarquer en terminant que les psammites que nous avons observés dans notre voyage, présentent la plus grande similitude avec ceux qui, en Europe, constituent les grès bigarrés.

C. *Grès et poudingues.* — Une coupe orientée E.-O. [1], et passant au niveau de Stung Treng, donnera le contact des grès et des calcaires du dévonien. Cette coupe montrera les collines granitiques, hautes de 500 mètres environ, une vaste plaine d'alluvions avec dépôts de fer limoneux ou *bog-ore*, un mamelon d'ophites élevé de 15 à 20 mètres au-dessus de la plaine, une seconde plaine alluviale au milieu de laquelle coule le Mékong, puis les calcaires supportant environ 100 mètres de grès.

Les grès de la formation du trias sont de trois espèces : grès arkose, grès quartzeux, grès polygénique, ce dernier passant souvent au poudingue.

Entre Pakmoun et Kémarat, certaines parties de la roche passent aux grès feldspathiques. Des grès arkoses se voient aussi entre Vien Chan et Luang Prabang; ce sont là les deux seuls points où nous ayons trouvé des arkoses se rapportant au trias.

Des conglomérats avec porphyre quartzeux, quartzites, quartz, le tout relié par une pâte de grès micacé, se voient, avons-nous dit plus haut, à Khong, et sont synchroniques de ces poudingues qui forment la partie supérieure de la formation triasique du Laos.

Le sommet du mont Bakheng, près des ruines d'Angcor, au Nord-Est du Grand Lac, est formé de conglomérats polygéniques à gros blocs de quartz, à fragments de pegmatite, liés par un ciment de grès micacé; ces poudingues, superposés aux grès, sont du même âge que les précédents.

Entre Samboc et Stung Treng, sur la rive Est du Mékong, les bancs de grès gris bleuâtre inclinés de 15° à 20° N., sont recouverts aussi de poudingues avec parties calcaires et quartzeuses. Aux rapides du Sé Moun, à Pakmoun et Pimoun, de même qu'entre Lakon et Houten, le grès gris verdâtre passe aussi à un poudingue renfermant des cailloux de quartz et de calcaire; à Pakmoun ces divers matériaux sont noyés dans une pâte argilo-ferrugineuse rose jaunâtre; en ce dernier endroit, le poudingue couronne des collines de 500 à 600 mètres de hauteur.

Au-dessus de Luang Prabang, le conglomérat contient des blocs qui ont jusqu'à $0^m,50$ et $0^m,60$ de diamètre, et qui sont à peine roulés.

Ricketts a rapporté de la Birmanie, et le voyage d'expédition de la *Bonite* de Singa-

[1] Voir la coupe n° 10 de la figure page 143.

pore, dans l'Indoustan, des grès quartzeux à gros grains ferrugineux avec galets de quartz tout à fait semblables à ceux que nous avons pu observer. Chevalier a trouvé aux environs de Tourane un poudingue quartzeux, et un grès siliceux noirâtre à gros grains avec nombreux cailloux de quartz.

Les grès forment deux couches séparées entre elles par une assise de psammites. La couche inférieure ne se voit qu'à Bassac et à Muong Lim ; partout ailleurs les psammites sont inférieurs aux grès.

Comme nous l'avons dit dans notre itinéraire, la couleur et la texture des grès varient beaucoup. Ici gris, là rougeâtres ou noirâtres, ils sont en certains endroits rosés ou jaunâtres, et en d'autres verdâtres, bleuâtres ou blanchâtres. Renfermant en certains points des parties calcaires, ils sont complétement siliceux en d'autres. Tantôt très-fins, et alors utilisés pour les ouvrages qui demandent du fini, tantôt grossiers et passant au poudingue, comme nous venons de le dire, ils présentent tous les degrés de cohésion. Ainsi ils peuvent être très-compactes, comme entre Lakon et Houten, ou très-friables, comme à Luang Prabang. De Vien Chan à Luang Prabang, au milieu des grès sont intercalées des phyllades. En un mot les grès présentent presque toutes les variétés, et sont, selon les endroits, grès friables ou cohérents, fins ou grossiers, schisteux ou phylladiens, compactes ou fissiles, ferrugineux, calcarifères ou siliceux.

D. *Charbon et anthracite.* — Nous avons dit que ces précieux combustibles se trouvent en Chine dans la formation triasique, et sont tantôt intercalés dans des couches de grès, tantôt entre ces roches et les schistes. Près de Ma-chang, près du confluent du Pechouy kiang et du Kin-cha kiang, le charbon est compris entre les grès et des schistes brunâtres qui s'appuient sur un massif calcaire (voy. Coupe n° 11). Ce schiste est exactement semblable à celui qui, aux mines de Bassac, forme la partie inférieure de la coupe et qui, en ce même endroit, renferme de minces couches de charbon[1]. Les mines de houille de la tribu des Kouys à l'Est du Grand Lac, signalées par Gelley[2], celles qui doivent exister aux environs de Luang Prabang, sont sans doute dans les mêmes relations.

E. — Les grès, psammites, schistes, poudingues que nous avons pu voir dans le Laos sont absolument semblables, et situés dans les mêmes relations que les couches que nous avons observées, dans le Yun-nan, et celles-ci sont identiques aux roches étudiées par Blakiston, Pumpelly et d'autres géologues. Nous pouvons donc rapporter aussi au trias les strates comprises entre les schistes inférieurs de Bassac et les poudingues porphyriques de l'île de Khong. Vers la fin de la période triasique, ont fait irruption les porphyres quartzeux du massif compris entre le Mékong, la rivière d'Attopeu et le Sé Don, ceux de Luang Prabang et de Xieng Khong, qui de leurs débris ont formé des poudingues polygéniques comme ceux de l'île de Khong. C'est vers la même époque qu'a eu lieu le soulèvement des montagnes calcaires. Ce soulèvement est certainement postérieur au dépôt du trias, dont les couches sont relevées dans la direction du calcaire, comme l'ont montré les coupes prises à Khong, à Lakon, à Luang Prabang, à Xieng Tong, pour ne citer que ces points.

[1] *Cf.*, le 4e chapitre.
[2] *Loc. cit.*, p. 11.

§ VI. — *Roches volcaniques.*

Les roches volcaniques de la Cochinchine et du Laos appartiennent à six espèces : ce sont des *Mimosites*, des *Basaltes* et des *Wackes basaltiques*, des *Laves*, de l'*Obsidienne*, des *Ponces*.

A. *Ponces.* — Nous ne connaissons cette roche que par les débris trouvés roulés sur le sable de la baie de Tourane (Chevalier).

B. *Obsidienne.* — Un seul fragment d'obsidienne a été observé par nous sur la rive gauche du Mékong, un peu au-dessus de l'embouchure du Sé Don.

C. *Mimosite.* — Au débarcadère de Muong Lim, au milieu des couches d'un grès altéré monte un filon de mimosite, mesurant 38 centimètres d'épaisseur, et dirigé E.-O. Ce dyke dépasse de quelques centimètres les grès qui, plus tendres, n'ont pas autant résisté aux influences atmosphériques. Cette *Dolérite mimosite* est tout à fait semblable au trapp en filon, vu par Rickett à Seconderabad[1].

D. *Basaltes et wackes.* — Nous avons déjà dit que le vaste triangle formé par le Mékong, le Sé Cong ou rivière d'Attopeu et le Sé Don, était occupé, dans sa plus grande étendue, par des produits volcaniques, au milieu desquels se trouve isolé un massif de grès.

Vis-à-vis de Bassac, à l'embouchure du Sé Don, sont des colonnes de wacke à retrait bolaire. Les basaltes forment une série de colonnes prismatiques, très-serrées, un peu au-dessous de la cataracte du Sé Don.

E. *Laves.* — Les laves appartiennent à deux époques, comme le montre la coupe n° 13 que nous avons prise au même endroit. Là le plan basaltique est recouvert d'une première couche de lave de 6 mètres d'épaisseur, dans les retraits de laquelle une autre coulée est venue s'épancher et s'étaler sur le basalte qu'elle a atteint en plusieurs points, à travers la lave la plus ancienne fendillée. Ces laves ont englobé des fragments de granite et des cailloux roulés. Les cratères par où ont été vomies ces laves basaltiques ont eu leurs bords peu à peu dégradés par les agents atmosphériques, de sorte qu'ils servent aujourd'hui de réservoir à de petits lacs circulaires. Entre le lit du Sé Don et les montagnes on voit aussi de nombreux monticules exclusivement formés de débris volcaniques ; ces monticules disposés en cercle sont les restes d'anciens cratères peu à peu comblés par les tufas et la terre végétale. Dans le lit d'un torrent qui se jette dans le Sé Cong, 10 mètres de lave reposent sur un mince lit de cailloux roulés quartzeux, et sur un calschiste, qui par l'effet de la chaleur s'est divisé en morceaux losangiques figurant tout à fait un parquet.

Un autre point volcanique a été signalé par H. Mouhot[2], à Petchaboury, aux montagnes de Deng, où existe un ancien cratère entouré de basaltes et de laves.

Après Luang Prabang, on retrouve des produits volcaniques. A Xieng Khong, nous avons vu un monticule arrondi de lave de 50 à 60 mètres de diamètre. A une demi-journée de marche de là, dans les berges du fleuve, sont deux autres monticules semi-sphériques de lave entourés de schistes métamorphiques soulevés. La lave en ces points

[1] *Cf.* l'échantillon au Muséum d'histoire naturelle et la coupe n° 12 de la figure page 143.

[2] *Loc. cit.*, p. 135.

n'a pas coulé et n'est pas arrivée au jour; elle a seulement redressé et dérangé ces schistes, et n'a été découverte que par l'érosion des eaux qui ont entamé les roches plus tendres (voy. la Coupe n° 14 de la figure page 143).

Nous devons signaler ici la proximité des roches porphyriques; même chose se voit entre Khong et Bassac. Il est intéressant de noter que dans les deux points où se trouvent les produits volcaniques, là aussi existent des massifs porphyriques. La roche qui a dérangé si violemment les couches entre Vien Chan et Luang Prabang, est aussi du porphyre quartzeux, et près de là, coïncidence encore, nous avons trouvé des schistes décomposés, ressemblant à des *thermantides*.

F. *Tufas*. — Par suite de l'action des agents atmosphériques, les roches volcaniques ont subi des altérations diverses. Nous venons de signaler la présence des wackes. Depuis l'embouchure du Sé Don jusqu'au village de Soloniaï, les berges de la rivière, hautes de 10 à 12 mètres, sont composées de marne jaunâtre, produit de la décomposition des laves.

§ VII. — *Terrain tertiaire.*

Itier[1] a signalé à Tourane, au pied des collines qui au Sud-Ouest bordent la baie, des couches horizontales de molasse. Ces observations du géologue français n'ayant pas été confirmées par d'autres observateurs, nous n'admettrons qu'avec réserve l'existence du tertiaire dans le royaume de Cochinchine. Dans tout le cours de notre voyage nous n'avons pas observé de formations pouvant être rapportées à ce terrain.

§ VIII. — *Terrain post-tertiaire.*

Le Mékong et la rivière de Saïgon, comme tous les grands cours d'eau, sont encombrés à leur embouchure par les matériaux charriés de plus haut et versés par les affluents qui descendent des montagnes; les sables aurifères du Sé Cong et d'autres points appartiennent à ces formations récentes, à ces terrains meubles, formés aux dépens des roches voisines auxquelles l'eau a arraché le précieux métal. Nous ne trouvons pas le long du Mékong des terrasses analogues à celles qui ont été signalées sur le cours du Yang-tse Kiang. Mais les alluvions constituent la plus grande partie de la basse Cochinchine et du Cambodge. D'après M'Culloch[2] les plaines du Tong-king sont aussi alluviales et très-fertiles.

Les alluvions déposées par le Mékong et les autres rivières qui descendent les unes des montagnes de Pursat, de Battambang, les autres de la chaîne qui partant du cap Saint-Jacques traverse tout le royaume d'An-nam varient de composition suivant les points. Mais partout, soit presque superficiellement, soit, comme près de Oudong, à 3,50 de la surface, on rencontre un fer limoneux, véritable *bog-ore*, formant banc, et exploité par les indigènes comme matériaux de construction, et en certains points comme minerai, quoique la roche soit peu riche en métal.

[1] *Op. cit.*, t. III, p. 112.
[2] *Loc. cit.*, p. 116.

Une coupe (n° 15 de la figure, page 143) commençant au massif du cap Saint-Jacques et allant vers la rivière du Grand Lac, en passant un peu au-dessous de Cratieh, montre les rapports de cette roche avec le calcaire, le kaolin et le granite. La pierre de Bien-hoa se trouve comprise entre les alluvions. Nous donnons encore une autre coupe (n° 16 de la même figure) allant de 10° 30′ E. vers 11° O. en passant par Vinh-long et Pursat. Cette coupe nous fera voir le terrain granito-syénitique, le calcaire dévonien s'appuyant sur lui et formant les sommets de Vinh-long et de Pursat, les alluvions couvrant les plaines de Cochinchine et du Cambodge et le banc de fer limoneux.

En terminant cette troisième partie de notre travail consacré à la géologie nous allons nous résumer en présentant le tableau suivant de la succession des couches et de l'ordre d'apparition des diverses roches. En partant des formations les plus anciennes on a :

1° Éruptions des *granites* et des *syénites*.

2° *Gneiss* (Tourane).

3° Deuxième éruption du *granite* (Tourane).

4° *Ophites*.

5° *Mélaphyres, porphyre pyroxénique* (Cratieh). La place de cette roche est incertaine.

6° Éruption des *eurites*.

7° *Talschistes*.

8° *Euritines*.

9° *Schistes anciens. Pyllades*. (Ces roches appartiennent au Silurien ou au Dévonien inférieur.)

10° *Dévonien* comprenant :

a. Calcaires; b. Quartzites; c. Brèches calcaires.

11° *Trias* composé de :

a. Schistes bruns légèrement micacés ; fragments de charbon ; *b. Calschistes* avec minerais de cuivre et charbon; *c. Grès; d. Psammites; e. Grès;* Charbons et anthracites entre ces couches, ou entre le grès et les schistes ou les psammites; *f. Poudingues siliceux, arkoses polygéniques.*

12° Éruption des *porphyres*.

13° Soulèvement des montagnes de calcaire *dévonien*, relevant les couches du *Trias* dans leur direction.

14° Éruption des *basaltes*.

15° Éruption des *dolérites mimosites*.

16° Première éruption des *laves*.

17° Deuxième éruption des *laves*. L'instant de ces éruptions est inconnu.

18° *Molasse* de Tourane (?).

19° *Terrasses* du Yang-tse Kiang. *Terrasses fluviales* et *lacustres*. Affouillement des vallées, remplissage des lacs ; affouillement de ces derniers. — *Cavernes* à ossements de la Chine.

20° Formation des *alluvions* et de la *pierre de Bien-hoa*.

21° Éruption de *laves* en Chine, à l'époque historique. *Soulèvements* racontés par les historiens chinois.

22° Phénomènes actuels (*Fumarolles*, sources *d'eaux chaudes* et *sulfureuses*, *puits de sel* et de *feu* du Se-tchouen, *sel* de la plaine d'Oubon, *sables aurifères*, *atterrissements* des fleuves et des rivières, *deltas*, etc.).

Pumpelly [1] a dressé pour la Chine un tableau de l'ordre de succession des diverses formations et a mis en regard les soulèvements. Nous donnons ici le tableau qu'a indiqué le géologue américain :

A. Dépôt et métamorphisme des plus anciennes couches métamorphiques de Chine. *B.* Dépôt des strates métamorphiques de Mongolie.	Soulèvements de divers âges et de différentes directions, dont les effets à la surface sont les plus effacés.
C. Dépôt de la grande formation du calcaire dévonien.	
D. Éruption des plus anciens porphyres de Si-chan, à l'Ouest de Pékin. *E.* Dépôt du *Chinese coal measures.*	Révolution du Sinian formant le système N.-E.-S.-O. de soulèvement.
F. Éruption des plus jeunes porphyres de Si-chan.	Émergence de la Chine propre.
W. Éruption des porphyres trachytiques de Kalgan et du désert de Gobi.	Submersion de la Mongolie.
X. Éruption des roches volcaniques du S. de la Mongolie et de la région du Baïkal.	
Y. Dépôt des steppes du désert de Gobi.	
	Commencement de l'émergence du plateau. Formation de la grande dislocation le long de la rive Sud du plateau.
Z. Dépôt du « *lake loam* », lœss des lacs, des lacs du Nord. Commencement de la formation du delta du Hoang-ho.	Changement supposé dans le cours du Hoang-ho, et formation de la chaîne des lacs du Nord.
	Commencement du creusement du lit du Hoang ho, entre le Chan-si et le Chen-si, et de la gorge Yang-ho, et drainage subséquent des lacs du Nord.

[1] *Loc. cit.*, p. 78.

N° 9 N° 13 N° 2 N° 8 N° 5 N° 11 N° 3 N° 14 N° 4 N° 12

N° 10
O. Pnom-Cok Me-kong E.

N° 6
O. Pursat Plaine du Cambodge Oudong Me-kong Cambodge Saigon E.

N° 15
Rivière du Gd Lac Me-kong

N° 16

N° 7
O. Bassac Me-kong Rivière d'Attopeu Attopeu E.

N° 1
S. Song-koi d a c b a Che pin N.

Granite et Syénites
Porphyre
Schistes métamorphiques
Tropp
Basalte, Laves

Devonien
Grès
Couches à charbon
Psammites
Schistes
Trias

Alluvions et pierre de bien-hoa
Marnes et lignites
Coulées de laves
Basalte en prismes

Gravé par Erhard

EXPLORATION DU MÉ-KONG. — COUPES GÉOLOGIQUES.

IV

MÉTALLURGIE ET MINÉRALOGIE

Deux choses concourent puissamment à la prospérité d'un peuple, s'ils ne la font, l'agriculture et l'industrie. Les exploitations métallurgiques aident aussi à cette richesse. Que seraient, en effet, nos industries dont nous sommes, et à bon titre, si fiers, sans les métaux, sans le fer surtout, cette commune substance, qui est à elle seule un des leviers les plus puissants de notre civilisation, sans la houille ; ce reste plusieurs milliers de fois séculaire d'antiques forêts, qui a condensé, pour nous le rendre aujourd'hui en force et en mouvement, le calorique émis pendant une longue et longue suite de siècles? La production métallurgique d'un pays marque le niveau de son bien-être matériel. Richesses minérales, accroissement de l'industrie sont deux facteurs qui varient toujours dans un même sens.

Mais les amas de matières combustibles, si abondants qu'ils soient, doivent finir par s'épuiser, et on s'est déjà préoccupé de la disparition de la houille. Les mines de notre Europe, d'après plusieurs calculs, doivent être épuisées dans deux cents ans au plus tard. On s'est mis à l'œuvre, on a cherché partout de nouvelles houillères. Les puissantes couches de l'Amérique, celles si riches d'Australie, ont été trouvées et sont maintenant en plein rapport. L'antique Asie est non moins bien pourvue, et le Céleste Empire regorge de trésors minéraux d'une exploitation des plus faciles. Les montagnes des royaumes du Cambodge, de Siam et de la Cochinchine sont remplies de métaux qui ajouteraient tant à la prospérité de notre jeune colonie de Saïgon.

Dans cette quatrième partie de notre travail nous allons indiquer ces richesses minérales. Nous parlerons d'abord de la partie méridionale de l'Indo-Chine, puis des provinces chinoises du bassin du Yang-tse Kiang. Nous étudierons nécessairement les exploitations de sel, de marbre, de gypse, de fer, d'antimoine, de cuivre, de mercure, de plomb, d'argent, d'étain, de zinc, d'or; nous nous occuperons enfin de la houille, sans laquelle il n'est pas de métallurgie possible.

1° Cochinchine et Laos.

Pour tout voyageur qui ne fait qu'y séjourner peu de temps, le royaume d'An-nam passe généralement pour très-pauvre en métaux. Si par hasard vous trouvez une mine, les indigènes vous en interdisent l'accès; le plus souvent encore, par crainte des autorités, ils ne veulent vous donner aucun renseignement; qu'on joigne à cela la difficulté de converser au moyen d'un interprète, et l'on comprendra facilement qu'on puisse n'avoir que des notions tout à fait inexactes sur les richesses métallurgiques d'un pays.

C'est ce qui est arrivé à J. Crawfurd et à M'Culloch. Le premier de ces auteurs n'a vu que le Cambodge, et il a dit de ce pays ce qu'il eût pu écrire d'ailleurs de toutes les plaines alluviales, qu'il « est remarquablement pauvre en produits minéraux, et que « le fer est le seul métal qui existe en quantité [1]. »

M'Culloch, dans son excellent dictionnaire, n'a pu résumer que ce que les autres avaient observé : aussi écrit-il que « le Tong-king est la seule partie de l'empire d'An-nam qui soit « riche en métaux; il y a beaucoup d'or, d'argent, de cuivre, de fer. La Cochinchine n'a « pas de richesses minérales. L'argent seul est dit se trouver au cap Avarella. Le Cam- « bodge est pauvre en métaux; il produit du fer, mais pas assez pour sa consommation et « en reçoit des provinces de l'Ouest [2]. »

A ces deux auteurs opposons Cortambert et Gelley, qui ont eu des renseignements beaucoup plus précis. Selon E. Cortambert, « le Tong-king est la partie la plus riche en mé- « taux; on y trouve, dans les montagnes occidentales, de l'or, de l'argent et du fer. Les « mines d'or et d'argent sont à environ douze journées à l'Ouest de Ké-cho; celles de fer, « à six journées seulement. Toutes ces mines sont exploitées par les Chinois. Beaucoup « de rivières et de ruisseaux sont aurifères. Il y a du cuivre, du zinc et de l'étain dans « le même pays; c'est du Tong-king que viennent ces tam-tams si renommés dont la « fabrication est encore un secret pour les Européens.

« Dans la Cochinchine propre, il y a aussi quelques richesses minérales; on re- « cueille de l'or dans la province de Kouang-ngaï ; celle de Kouang-nam est riche en « marbre. Celle de Phu-yen a de l'or, de l'argent et du cuivre. Il y a du zinc et du cuivre « dans plusieurs parties de la Haute-Cochinchine. On croit que le charbon de terre se « trouve sur plusieurs points. Des pierres précieuses, particulièrement les rubis et les to-

[1] *Op. cit.*, p. 472.
[2] *Loc. cit.*, p. 116.

« pazes, se rencontrent dans le pays des Laos. La Basse-Cochinchine est la moins riche « en minéraux [1]. »

Laissons parler Gelley. « On trouve au Cambodge, dit-il, de l'antimoine, des carrières « d'albâtre, de l'ocre, de l'alumine, du kaolin et de la chaux... Les montagnes de Battam-« bang (frontières de Siam) renferment de l'or en quantité, et celles de la tribu des Kouys, « situées à l'Est du Grand Lac, abondent en houille et en fer remarquable qui paraît être « un acier naturel... En remontant le grand fleuve jusqu'à Samboc, au-dessus des pre-« mières cascades, on entre dans le pays des Penongs (Bas-Laos), où l'on trouve des mines « d'or, de cuivre, de houille, de fer ; puis un peu plus haut de l'argent, du platine, du « plomb, de l'étain et des pierres précieuses, particulièrement les rubis et les topazes [2]. »

M. Pallegoix qui a, en sa qualité de missionnaire apostolique, longtemps résidé dans le royaume de Siam, et qui a été plus que qui que ce soit à même d'avoir des indications exactes, a dit de la richesse du royaume Thaï que « l'or se trouve à Ban Taphan, dans la province de Xampon, qu'on y trouvait aussi de l'argent combiné au cuivre, de l'antimoine, du plomb, de l'arsenic. Le carbonate de cuivre donne jusqu'à 30 pour 100 de métal ; l'étain est très-abondant, ainsi que le zinc et le carbonate de fer. On trouve de nombreuses pierres précieuses, comme cristal de roche, œils-de-chat, topazes, hyacinthes, grenats, rubis, saphirs bleus [3]. »

Les indications que nous allons donner à notre tour confirmeront ce qu'ont écrit les trois auteurs que nous venons de citer.

A. *Gypse.* — De très-beaux échantillons de gypse saccharoïde nous ont été montrés comme venant des montagnes de Battambang près du Grand Lac. Nous n'avons que cette seule indication de la présence de cette roche.

B. *Marbres.* — Presque tous les calcaires de la formation dévonienne, d'une texture compacte, pourraient fournir d'excellents matériaux de construction. Nous nous bornerons ici à signaler d'une manière toute spéciale les marbres situés sur la rive droite du fleuve, un peu au-dessous des chutes de Khon. Leur proximité de notre colonie, leur transport si facile par le Mékong, en rendraient l'exploitation très-avantageuse. Ces marbres sont fort beaux ; d'une nuance généralement rosée ou jaunâtre, ils renferment de nombreux fragments d'encrines, qui tranchent très-agréablement sur le fond.

C. *Alun.* — Nous avons, pendant tout le cours de notre voyage, vu de l'alun chez les indigènes, mais nous n'avons pu savoir comment ils se le procuraient. Près des fumarolles ou des sources sulfureuses existe peut-être de l'alun tout formé qui peut dès lors être extrait au moyen d'un simple lavage à l'eau chaude. Peut-être aussi cet alun vient-il de la Chine où nous verrons qu'il existe abondamment.

D. *Pétrole.* — Des puits de pétrole existeraient, d'après ce qu'on nous a rapporté, entre le Laos supérieur et le Tong-king. Ce fait n'a rien d'invraisemblable, car on sait que de

[1] *Tableau de la Cochinchine* par E. Cortambert et Léon de Rosny ; *Introd.* par P. de Bourgoing. 1 vol. in-8°, carte, plans et grav. Paris, 1862. 1re partie par E. Cortambert, p. 25.

[2] *Op. cit.*, p. 11 et 12.

[3] *Description du royaume Thaï ou de Siam.* 2 vol. in-12, avec carte et grav. Paris, 1854, t. I, p. 18 et suiv.

nombreuses sources d'huile minérale se trouvent échelonnées le long d'une ligne qui va de la Perse au Tong-king.

E. *Sel.* — Dans la partie de cet ouvrage qui traite de l'itinéraire du voyage, nous avons dit qu'il existait de vastes surfaces salées dans le triangle compris entre le Mékong et le Sé Moun, vers Oubon, Amnat, etc. Nous entrerons ici dans quelques détails relativement à l'exploitation.

On choisit de préférence, pour la récolte du sel, les dépressions du terrain, et particulièrement les rizières. La récolte du riz étant faite et l'eau complétement évaporée, il se forme à la surface du sol, dans les endroits les plus riches, une croûte de chlorure de sodium en cristaux fibreux, que les indigènes recueillent et lavent pour en séparer les matières terreuses et végétales. Ce travail est habituellement abandonné aux femmes. Après avoir réuni en une multitude de tas la poussière salée, elles la portent à proximité d'un puits, généralement près des villages, à l'ombre d'un gros arbre ; là, sont disposés sur des tréteaux des troncs d'arbres creusés en bassins, ou bien, des paniers enduits d'une couche de résine qui les rend imperméables. Ces vases sont d'abord remplis de la terre recueillie, puis on ajoute une quantité d'eau suffisante pour délayer la masse, et l'on agite la bouillie avec des baguettes en bois. Lorsque l'on suppose que l'eau s'est emparée de tout le sel contenu, on débouche une petite ouverture pratiquée au fond du vase et on laisse s'écouler lentement et comme filtrer l'eau salée. Cette eau est conduite, au moyen d'un bambou, dans des vases enfoncés en terre, ou bien dans des bassins cimentés construits près des foyers d'évaporation.

Les femmes ajoutent de l'eau dans les vases qui contiennent la terre salée tant que le liquide qui provient de ce lavage renferme une certaine quantité de sel, ce dont elles s'assurent au moyen d'un petit instrument fort simple, qui leur sert de pèse-sel. Cet instrument est basé sur la différence de densité de l'eau douce et de l'eau salée; il se compose d'une petite boule faite de terre et de résine, retenue à l'extrémité d'un fil, et dont le poids spécifique est un peu supérieur à celui de l'eau douce. Tant que l'eau provenant des lavages est suffisamment salée, la boule reste à la surface, et le liquide est versé dans des chaudières à évaporation qui sont à proximité ; lorsque la boule descend au fond du vase, la personne préposée au travail détourne le bambou conducteur de l'eau, rejette la terre sur laquelle on vient d'opérer et la remplace par une nouvelle quantité. L'opération recommence et se poursuit de la même manière.

L'évaporation du liquide des chaudières étant finie, le sel est d'abord ramassé en greniers sous un abri quelconque, puis mis par quantité de dix livres cambodgiennes (6 kilog.) dans des paniers cylindriques tapissés de feuilles, et livré ainsi au commerce. Ce sel est de bonne qualité, en poudre fine et d'un blanc grisâtre. L'on nous a dit que les pêcheurs le préféraient au sel marin de la Cochinchine ; on le recherche probablement à cause de son état pulvérulent.

Les moyens d'exploitation sont, comme on vient de le voir, d'une grande simplicité et peuvent être facilement améliorés, mais la modicité du prix de revient n'en a pas encore fait sentir le besoin. Au mois de janvier, à Oubôn, nous avons payé le sel à raison de

40 centimes le panier de 6 kilogrammes. Ce bon marché tient à trois causes : à la facilité d'exploitation, au peu de valeur de la main-d'œuvre et enfin à l'absence de travaux agricoles au moment où l'on exploite les salines.

D'après les renseignements que nous ont donnés les indigènes, du sel gemme se trouverait à M. Phong, sur le Nam La, non loin de Xieng Hong, dans le royaume de ce nom, près de la limite, par conséquent, du Yun-nan et du Laos Birman.

F. *Antimoine.* — Ce métal est très-répandu depuis la Cochinchine jusqu'au Yun-nan ; nous n'en avons pas vu dans cette province chinoise. Partout dans le Laos on nous a présenté des échantillons de sulfure d'antimoine.

Les deux gisements les plus importants sont, l'un dans le Laos inférieur, près de Saravan, l'autre aux environs de Xieng Khong, à la frontière du Laos Siamois et du Laos Birman. La navigabilité de la rivière d'Attopeu, la proximité de notre colonie, rendraient le premier gisement très-facilement exploitable.

Les indigènes se servent, disent-ils du moins, de l'antimoine pour faciliter la fusion du fer ; nous donnons ce fait sous toute réserve. Il est surtout utilisé pour falsifier la monnaie de cuivre du pays. Par économie ils allient ce métal au bronze, ce qui donne au mélange une couleur brunâtre, et le rend cassant. Les nombreuses statues de Bouddha que nous avons vues dans la ville ruinée de Vien Chang (voir l'Itinéraire) étaient en grande partie faites avec un semblable alliage.

G. *Zinc.* — D'après Itier[1] les montagnes de Tourane et celles de la province de Hué, renferment d'abondantes exploitations de zinc. Ce métal doit être dans le royaume de Siam très-abondamment répandu, car sa valeur est à peu près nulle. A Hué, par exemple, toute la monnaie de billon est en zinc, et la ligature, qui comprend 600 pièces, ne vaut que 1 franc.

Les indigènes affirment que le zinc existe aussi dans le Tong-king et dans la Haute-Cochinchine.

H. *Fer.* — Le fer, soit à l'état de limonite, d'oligiste ou de carbonate, est très-abondant dans l'Indo-Chine. Nous avons vu plus haut que les alluvions de la plaine du Cambodge renfermaient, à des profondeurs variables, de la limonite des marais ou bog-ore, généralement exploitée pour servir comme pierre de moyen appareil, mais qui, en certains points, est assez riche en métal pour pouvoir être traitée avec avantage.

Aux environs d'Amnat la limonite abonde ; elle forme plusieurs buttes. Une extraction que nous avions visitée à 4 kilomètres E.-N.-E. d'Amna, près du petit village de Thuey, renferme deux variétés de minerai, l'une analogue à la pierre de Bien-hoa, mais plus riche en métal ; l'autre compacte, plus grise, en morceaux du volume d'une noix ou plus petits, faciles à réduire en poudre. Ce dernier minerai ne se trouve qu'à la surface du sol, comme le précédent. Le mode d'exploitation est tout à fait primitif. Le fourneau n'a que $0^m,75$ de hauteur sur $0^m,15$ de diamètre ; il sert de cheminée au foyer d'un petit four en terre glaise. On charge des couches alternatives de charbon de bois et de mi-

[1] *Op. cit.*, p. 112 et 113

nerai. Au moyen d'un soufflet fait d'un cylindre de bambou dans lequel se meut un piston, on active la combustion. Le soufflet est placé à la partie qui est opposée à la gueule du four. Lorsque le métal est en fusion, on opère la coulée par une étroite ouverture pratiquée du côté où est placé le soufflet, et aboutissant à la partie la plus déclive du foyer. Le produit est ensuite chauffé à la forge et martelé; les coups de marteau font sortir la scorie, les cavités se resserrent, et le fer est ainsi forgé.

Ces moyens imparfaits font qu'une grande portion du métal reste dans les scories; aussi ne retire-t-on qu'une livre de fer par opération.

Les fourneaux sont généralement par paires et disposés de façon qu'un seul homme puisse en même temps faire manœuvrer les deux soufflets.

Cette méthode est tout à fait l'enfance de la méthode catalane et ne peut s'appliquer qu'à des minerais très-riches. Il est probable qu'elle fut jadis la seule employée. Il est intéressant de noter que dans l'Inde, à Yeragutty, B. Heynne a vu en 1814 des fourneaux très-semblables à ceux dont se servent les Laotiens[1].

Des mines de fer, déjà indiquées par M. Mouhot, se trouvent sur la rive droite du fleuve, entre le Grand Lac et les tribus Kouys soumises à Siam, dans les provinces de Compong Soai et de Tonly Repou. Le minerai, carbonate de fer, est très-riche; il est traité par ces sauvages, au moyen du charbon de bois, dans de petits fourneaux, à la manière catalane. On obtient ainsi un fer assez pur, mais il est évident qu'une grande partie du métal, par ce procédé, est perdue et passe dans les laitiers. C'est dans ces montagnes que se fabrique la monnaie de fer en usage dans le pays et dans une partie du Laos.

D'après les indigènes, les montagnes de Battambang et de Pursat seraient riches en minerais de fer.

Itier[2] a signalé de nombreuses mines dans la Cochinchine et le Tong-king, et J. Crawfurd[3] en indique d'autres à six journées de marche de Cachaei.

Les Shans exploitent autour de Muong You un fer hydraté en roche abondant et riche.

De la limonite se trouve aussi en quantité à Nua, village situé à 30 kilomètres de Houten, à l'extrémité Nord des montagnes calcaires de Lakon. Le fer est exploité et sert à extraire le plomb dont la gangue est probablement très-siliceuse; on sait que cette méthode est fondée sur l'affinité du fer pour le soufre; on obtient ainsi une scorie siliceuse, du sulfure de fer et du plomb métallique. Comme les indigènes ont refusé de nous montrer les exploitations de ce dernier métal, nous parlerons ici de l'extraction du fer, qui se trouve irrégulièrement disséminé en petits morceaux au milieu d'une terre argileuse rougeâtre qui forme plusieurs collines de 200 à 300 mètres de hauteur. Le minerai ne forme ni couches ni filon; il est en rognons ou petits blocs isolés les uns des autres et noyés dans cette terre. Les collines que nous avons parcourues pendant le peu de temps que nous sommes restés sur les lieux d'exploitation sont forées d'un grand nom-

[1] *Tracts on India*, in-4°. London, 1814, pl. IV.
[2] *Op. cit.*, t. III, p. 113.
[3] *Loc. cit.*, p. 473.

bre de puits de diverses dimensions, mais dont le plus grand peut avoir 25 mètres de profondeur sur 4 à 5 de diamètre. Les indigènes ne font pas de galeries. Au fur et à mesure qu'ils creusent, ils rejettent au dehors la terre qui est sur-le-champ criblée à travers un panier à larges mailles pour en séparer les fragments de minerai qui n'ont pas été vus d'abord; les morceaux un peu volumineux sont directement recueillis dans des corbeilles et rassemblés en tas autour des puits, jusqu'au jour où, jugeant la quantité suffisante, les travailleurs les emportent au lieu choisi pour opérer l'extraction du métal. Cette opération se fait en général dans le village même.

Nous avons ramassé aux mines un certain nombre d'échantillons des formes diverses qu'affecte le minerai. Le minerai le plus abondant, et, disent les indigènes, un des plus riches, est une roche rougeâtre cellulo-fibreuse avec quelques petits cristaux de quartz; vient ensuite une roche de même couleur, mais plus dense et ne contenant pas de quartz, enfin un agglomérat de limonite et de petits cristaux de quartz très-irrégulièrement disposés; la quantité du métal contenue dans cette dernière roche serait très-faible, aussi n'est-elle pas exploitée.

Les minerais de fer doivent être très-abondants aux environs de Saravan; on nous a donné, à Bassac, des échantillons de limonite, d'oligiste, de sidérose provenant du massif montagneux situé près du Sé Don. Le mauvais vouloir des habitants ne nous a pas permis de visiter un seul de ces gisements. Ce fer est très-abondamment répandu dans toute cette région; il serait exploitable avec le plus grand profit à cause de la facilité des moyens de transport et de la proximité probable des gisements de combustible.

Un filon très-riche de fer magnétique a été découvert par M. Garnier dans le lit de la petite rivière Camcaboua, qui se jette dans le Banghi et à 8 kilomètres de la jonction des deux cours d'eau. Ce gisement est à 30 kilomètres S.-O. de Ban Mouk. Il est probablement inconnu des habitants; l'exploitation en serait bien plus avantageuse que celle de la limonite des environs d'Amnat.

A Muong You le roi nous a donné un certain nombre de minéraux qui se trouvent dans la province qu'il administre; le fer est surtout commun. Ce métal se présente sous trois formes: la pyrite, la sidérose et l'oligiste; les deux derniers renferment le fer en très-forte proportion et sont très-répandus.

Dans les montagnes de Xieng Tong, dans le Laos Birman, ce dernier métal est aussi fort commun.

Dans la même partie du Laos et près de Muong You, une tribu sauvage, celle des Doé, a une industrie qu'on s'étonne de trouver entre de telles mains. A Samtao elle fabrique des fusils. Le procédé employé est assez primitif pour que nous en parlions ici. Une barre de fer, d'un diamètre plus ou moins fort, selon le calibre que l'on désire donner à l'arme, est solidement fixée sur un plan horizontal. Une mèche de fer, plus résistante, ayant une de ses extrémités placée dans l'axe de la barre et l'autre engagée par une douille pratiquée dans une poutre verticale, mobile, susceptible d'être avancée ou reculée à volonté, sert à perforer le canon. Une lanière solide en cuir de buffle fait deux ou trois tours autour de la mèche. A chaque extrémité de cette lanière

est placée une pédale. Quatre hommes, et plus, pèsent alternativement sur chacune de ces pédales, et impriment ainsi au foret des mouvements de va-et-vient plus ou moins rapides. On creuse, de cette manière, dans une certaine étendue, puis on fait avancer le madrier qui porte la mèche, et on recommence jusqu'à ce que tout le canon soit évidé. On conçoit que, par un semblable moyen, on ne fasse pas beaucoup de besogne, aussi les ouvriers mettent-ils souvent plus d'un mois pour forer un canon d'un mètre de longueur[1].

I. *Cuivre.* — Les montagnes de Tourane et les trois provinces de Hué, celle de Phu-yen surtout, abondent, selon Itier, en minerais de cuivre. D'après le même voyageur du cuivre blanc et rouge existe dans les environs de Saïgon, dans la province de Kouang-nam, et dans celle de Kouang-duc ou Hué-phu.

Ces indications générales données, précisons davantage.

H. Mouhot a marqué dans sa deuxième carte une mine de cuivre près de Nokhien, non loin de Chenobote, sur la rivière Leuie.

Le métal à l'état de carbonate bleu et vert existe abondamment au milieu du terrain triasique de Bassac. Les exploitations sont situées non loin du village, à 700 mètres environ au-dessus du niveau du fleuve, dans la chaîne de collines qui court presque parallèlement à lui du Nord au Sud. La surface occupée par le gisement métallifère paraît être considérable; on suit le filon pendant plus de 150 mètres, le long de la face E. du contrefort; puis il disparaît derrière des éboulements, mais tout fait présumer qu'il reparaît plus loin, car, à peu près à la même hauteur, dans une autre partie de la montagne, on trouve des traces de fouilles qui permettent de retrouver la ligne de contact des calschistes et des grès qui forme un excellent point de repère. La couche minéralogique est horizontale: elle pourrait avoir $0^m,50$ au minimum et 1 mètre au maximum à l'endroit où nous avons pu l'étudier. Nous avons donné plus haut, au chapitre traitant de la géologie, la coupe détaillée de ce gisement.

Si ces mines étaient riches, l'exploitation en serait des plus faciles; quelques travaux de déblais mettraient la couche métallifère à nu sur une grande étendue. Le fleuve coule au pied de la montagne; le transport des produits serait dès lors des moins coûteux.

Le carbonate de cuivre se retrouve, et bien plus abondamment, en face de Bassac, dans le massif montagneux que nous avons plusieurs fois indiqué. Ce gisement avait été signalé à H. Mouhot. Qu'il nous soit permis d'appeler de nouveau toute l'attention sur les montagnes de Saravan. Elles abondent en métaux, cuivre, fer, plomb argentifère, antimoine. La navigabilité de la rivière d'Attopeu, la facilité des moyens de transport, la proximité de la colonie, rendraient l'exploitation de ces mines très-facile et très-avantageuse.

Avec le cuivre extrait des environs de Bassac, on fabrique, dans cette ville, beaucoup de petits lingots appelés *lat*, qui, avec les lingots de fer dont nous avons parlé plus haut, sont la monnaie courante du pays.

Dans le Laos Birman le cuivre est aussi très-abondamment répandu. Les montagnes de Xieng Hong renferment le métal à profusion. Aux environs de Muong You sont des

[1] Ces renseignements sont dus à la visite faite par MM. de Lagrée et Thorel aux lieux de fabrication. F. G.

minerais de cuivre ordinaire et de cuivre argentifère. Chez les Shans le cuivre est si commun qu'on s'en sert à la place du fer pour les socs de charrue.

J. *Plomb.* — De la galène à petites facettes, probablement très-argentifère, existe à gauche du Mékong, en face de Bassac, dans le grand massif. Mouhot a eu connaissance de ce gisement. Il serait très-riche, mais il nous a été impossible de vérifier ce fait, les indigènes ayant refusé de nous montrer les exploitations. La galène est aussi fort abondante sur les rives de la petite rivière de Mai pai (rivière des Bambous), à 40 milles au-dessus d'Attopeu.

Le minerai de plomb est aussi exploité, avec le fer, qui sert à le réduire, à Nua, village situé à l'extrémité des montagnes de Lakon. Nous n'avons pu voir les gisements de plomb, mais nous pouvons donner quelques renseignements sur la manière dont procèdent les indigènes pour séparer le métal. Ils pilent d'abord le minerai dans des mortiers en bois, puis le lavent avec soin pour en séparer les matières terreuses et plus légères ; ce lavage se fait dans des sébiles, comme celui des sables aurifères. Ces deux opérations préliminaires achevées, on creuse en terre un trou de $0^m,20$ de profondeur et de $0^m,30$ de diamètre que l'on remplit de charbon de bois concassé ; par-dessus on ajoute un mélange de minerai et de charbon. Le tout est recouvert d'une cheminée en terre glaise assez semblable à la cheminée dont on se sert dans les laboratoires de chimie pour activer la combustion. Le feu étant allumé dans cette espèce de fourneau à réverbère, au moyen d'un double soufflet formé de deux troncs d'arbres creux dans lesquels se meuvent des pistons garnis de chiffons, on obtient une température assez élevée pour opérer la réduction du métal qui vient se déposer en culot au fond du fourneau. Par chaque opération on obtient au plus quelques grammes de plomb.

Au moment où nous étions à Nua, il y avait chômage dans les divers travaux d'exploitation à cause de la mort d'un des travailleurs. Les coliques de plomb font tous les ans de nombreuses victimes parmi les indigènes qui attribuent cette terrible maladie à un mauvais génie gardien des mines dont ils tâchent cependant de détourner la colère par des prières et des offrandes à Bouddha et à ses prêtres. Ils ne prennent en conséquence aucune précaution.

La galène est aussi très-abondante aux environs de Xieng Tong et de Muong You, dans le Laos Birman.

K. *Argent.* — Les galènes dont nous avons indiqué les gisements sont argentifères, mais les indigènes, ne connaissant pas la coupellation, laissent perdre l'argent. Dans le Tong-king, par exemple, des Chinois achètent les saumons de plomb et les traitent pour en extraire le métal précieux, dont la quantité serait, dit-on, suffisante pour couvrir et les frais d'achat et ceux des divers traitements, de sorte que le plomb leur resterait comme bénéfice net.

Hué et le Tong-king seraient surtout riches en argent. Itier a signalé d'abondantes mines de ce métal à Phu-yen [1]. D'après J. Crawfurd [2] les Cochinchinois prétendent

[1] *Op. cit.*, t. III, p. 112.
[2] *Loc. cit.*, p. 472 et 473.

que l'argent s'extrait dans les montagnes du cap Varela. Selon le même auteur, le minerai d'argent est exploité à 12 milles de Crachaei; il donne 216,600 onces par an; ces mines, qui ont commencé à être en exploitation vers 1625 ou 1630, rapportaient autrefois bien davantage, d'après le P. Marini. Elles sont situées dans les provinces de *Boa* et de *Cincanghe*. Des mines d'or et d'argent sont à dix ou douze journées de marche de Kécho; on estime le produit annuel des mines d'argent à 6,000 kilog.; nous ne savons quel est le rendement des mines d'or. Trois mille Chinois travailleraient à ces diverses exploitations du Tong-king.

L. *Or.* — Le Mékong et ses affluents sont, en beaucoup de points, aurifères. L'or charrié par les cours d'eau doit provenir de filons existant, sans doute, dans les chaînes de montagnes qui séparent la Cochinchine du Laos, et qui, nous l'avons vu, sont constituées par des terrains primitifs, granite, syénite, etc. A. de Humboldt [1] a, dans son ouvrage sur l'Asie centrale, rapporté les opinions de deux auteurs du seizième siècle, Oviedo et d'Anghiera, sur la présence des pépites et des parcelles d'or au milieu des sables de l'île d'Haïti et d'Amérique. Les arguments géologiques de ces deux observateurs sont tellement remarquables et diffèrent, comme le fait remarquer de Humboldt, si peu de nos théories actuelles, que nous ne pouvons résister au plaisir de citer ici quelques lignes de leurs ouvrages, *de Rebus oceanicis*, et *Relacion sumaria de la historia natural de Indias* : « Il ne faut pas croire que l'or ait pris naissance à l'endroit où nous le voyons mêlé à la « terre... Il appartient originairement aux hautes montagnes, et les eaux des pluies le font « descendre... Les alluvions aurifères sont dues à la destruction des filons qui traver- « sent les roches restées *sur place* dans les hautes montagnes.... Les atterrissements s'enri- « chissent par la décomposition des filons, » et ces gîtes primitifs « sont des arbres vivaces « qui ont leurs racines dans les profondeurs de la terre, et qui poussent leurs rameaux « pour atteindre la surface du sol, et développer leurs fruits d'or à l'extrémité des bran- « ches. »

Revenons au Laos. Mouhot [2] a indiqué des mines d'or à Ban Makam, au N.-O. de Battambang. Nous avons vu laver les sables dans l'enceinte de l'ancienne ville d'Angcor. Ces sables gris, quartzeux, fortement micacés, sont peu riches en métal, et le lavage qui se fait au moyen de sébiles en bois, ne paraît pas rapporter plus d'un franc par jour. Il est vrai de dire que les indigènes ne recherchent le métal qu'à leurs moments perdus, et lorsque les travaux de la moisson sont terminés. D'après les renseignements qui nous ont été fournis dans la province, l'or serait aussi extrait du lit des rivières qui descendent de Battambang. Un voyageur anglais a récemment signalé des exploitations aurifères de l'autre côté de la chaîne de Pursat.

Dans la rivière d'Attopeu nous avons vu des sauvages laver les sables aurifères. Ils se servent pour tout ustensile d'une sébile peu profonde, qu'ils agitent avec de l'eau de manière à ce que celle-ci entraîne une partie des matières étrangères plus légères. On traite le résidu par une série de semblables opérations successives, car les Khas ne

[1] T. I, pp. 535 et 537.
[2] *Op. cit.*, t. II, p. 112.

paraissent pas pratiquer l'amalgamation. On arrive à ne plus laisser au fond de la sébile que la poudre d'or, qui est mise dans des tuyaux de plumes d'oiseaux ou des cornes de gazelles, et qui est connue dans le commerce sous le nom de poudre d'Attopeu. Nous regrettons vivement qu'on ait égaré environ 10 grammes de cette poudre que nous avions expédiés à Saïgon. L'or en cet endroit doit être abondant et se trouver en parcelles volumineuses ou en pépites, pour être ainsi isolé par des procédés aussi imparfaits.

Plus haut, sur le cours du Mékong, au-dessus de Lakon, existe un banc de gravier quartzeux, de 10 mètres d'épaisseur environ, qui découvre chaque année. Au moment favorable les habitants du voisinage viennent laver ces sables qui ne semblent pas être très-riches.

Sur tout le parcours du fleuve, de Vien chang à Xieng khong, mais surtout près de ce village et de Paklay, on lave les sables qui paraissent très-riches, principalement dans les remous que forme la rivière. Le sable recueilli est lavé plusieurs fois à la sébile par des mouvements de va-et-vient ondulatoires. Ce sable, débarrassé ainsi, autant que possible, des matières étrangères, est mis dans de grands réservoirs en bambou. A la fin de la campagne, on reprend avec de l'eau et du mercure une certaine quantité du sable très-enrichi, et on le traite dans la sébile, comme s'il s'agissait de le laver. L'amalgame et le mercure, plus lourds, restent au fond du vase; les matières terreuses sont entraînées par l'eau. Le tout est placé dans une toile très-forte et à tissu très-serré. Le mercure non utilisé passe par expression et est recueilli pour une opération postérieure. L'amalgame resté au fond de la toile est chauffé; le mercure se volatilise et l'or reste au fond du vase distillatoire sous forme d'une petite boule grosse à peu près comme un pois chiche. Dans cette opération, une grande quantité de mercure est perdue, et cependant ce métal coûte fort cher dans le pays; il doit très-probablement venir des provinces chinoises du Sud, peut-être du Se-tchouen. La plus grande partie de cet or sert à payer les tributs au chef de la province.

Sur les bords du Mékong nous signalerons un autre gisement aurifère, un peu au-dessus de Nong kay, en face du petit village de Ha kham.

Au versant Est de la chaîne de montagnes d'où doivent provenir ces sables aurifères, le métal précieux existe aussi. Dans la baie de Tourane, et à une lieue au-dessous de cette ville, se jette une rivière, réunion de deux petits cours d'eau qui viennent du N.-O.; à 4 lieues plus haut que le confluent de ces deux rivières existe, d'après Itier[1], une exploitation considérable d'or charrié, sans doute, des montagnes voisines. L'or existerait d'ailleurs en abondance dans tout le Tong-king; nous avons vu précédemment que Crawfurd indiquait des mines d'or et d'argent à dix ou douze journées de Kécho.

M. *Houille.* — Dans la partie de cet ouvrage qui traite plus spécialement de la géologie, nous avons dit que dans le Yun-nan et sur les bords du Yang-tse Kiang, les couches de houille se trouvaient intercalées au milieu des grès et des calschistes de la formation triasique. Nous avons vu aussi que le gisement si riche de Ma-chang, à la jonction du Kin-cha Kiang et du Pe-chouy Kiang, se trouvait exactement dans les mêmes conditions

[1] *Op. cit.*, t. I, p. 112.

stratigraphiques et pétrographiques que l'exploitation cuprifère de Bassac, dans le Bas-Laos. Or, dans cette dernière localité, au niveau où l'on devrait trouver le charbon, nous avons vu effectivement de minces lits de houille. Nous sommes restés sur les lieux évidemment trop peu de temps pour avoir pu étudier avec tout le soin désirable ce gisement de Bassac. Nous nous bornons ici à appeler à nouveau toute l'attention sur ce point. Nous sommes persuadés, et toutes les inductions nous permettent d'affirmer le fait, que des couches de charbon doivent exister aux environs de Bassac, dans les grès ou les calschistes. En suivant avec soin ces points de repère, on trouvera certainement des affleurements.

Gelley a signalé des mines de houille dans la tribu des Kouys, à l'E. du Grand Lac. Des gisements d'anthracite se trouvent près de Luang Prabang. Ces diverses couches doivent être des prolongements du grand bassin houiller du Yang-tse et du Yun-nan.

La découverte de charbon aux environs de Bassac donnerait un nouvel essor à la prospérité de notre colonie de Cochinchine en permettant d'exploiter facilement les nombreux minerais d'argent, de plomb, de fer, d'antimoine, de cuivre, etc., si abondamment répandus dans le massif de Saravan. A un autre point de vue encore, le combustible pourrait être très-précieux pour la France, si, dans un moment de guerre, sa marine de l'Indo-Chine ne pouvait recevoir ses approvisionnements du dehors.

2 Chine.

Nous allons étudier successivement, pour mettre plus d'ordre dans notre travail et pour éviter surtout toute confusion, les provinces du Yun-nan et du Se-tchouen ; nous parlerons ensuite collectivement de celles qui sont situées au S. du Yang-tse Kiang, c'est-à-dire du Kouy-tcheou, du Hou-nan, du Kouang-si, du Kouang-tong, du Fo-kien, du Kiang-si, du Tche-kiang. Nous devrons surtout porter toute notre attention sur les localités voisines du fleuve Bleu. Le Yang-tse est, en effet, navigable jusqu'à plus de 700 lieues de son embouchure, de sorte que les moyens de transport sont des plus faciles. L'extraction des minerais est d'autant moins dispendieuse qu'à côté des métaux se trouve presque partout le combustible, et celui-ci est répandu à profusion tout le long du fleuve.

L'ouvrage de Pumpelly nous donnera pour plusieurs des provinces du bassin du Yang-tse, des renseignements utiles. L'auteur américain les a puisés dans la Géographie officielle de la dynastie impériale actuellement régnante, le *Ta-tsing-y-tong-che*.

§ 1. — *Province du Yun-nan.*

Cette province est une des plus riches de l'empire, en métaux, or, argent, cuivre, charbon, etc. L'état de guerre dans lequel elle se trouve depuis quelques années a fait abandonner la plupart de ces exploitations. Nous avons pu cependant en visiter un grand nombre dont nous parlerons en détail après avoir indiqué d'une manière générale, pour éviter toute répétition, les points où se trouvent les métaux.

A. *Marbre.* — Près des rives du Song Koï sont de beaux marbres blancs légèrement fumés et des marbres roses et jaunâtres, fort employés pour les tombeaux. Au-dessus et

au-dessous de Yuen-kiang existent en abondance des brèches calcaires qui polies seraient du plus bel effet dans l'ornementation; elles sont formées de fragments de marbres de couleurs variées noyés dans une pâte rose tendre ou rouge de sang.

B. *Alun.* — Pumpelly a signalé de l'alun à Yuen-mong dans le département de Ou-ting [1].

C. *Sel.* — Des puits salés ont été indiqués par le même auteur dans les districts de Ngan-ning, Yun-long, Lang-kiong, Teng-yue, Kouang-thong, Yao, *Tsauchitsing*, Yuen-mong, *Ning-cul.* Dans le pays on nous a indiqué des exploitations de sel à Ho-boung et à Pa-ken près de Pou-eul, et à Hé-tsin, Lang-tsin, Pé-tsin près de la capitale; le prix moyen du sel est de 0f,15 le kilogramme.

Ho-boung, grand village, non loin de Pou-eul, tire son importance de la présence des salines. Autant que nous avons pu en juger par quelques heures de séjour, l'eau salée n'est point à l'état de nappe; elle suinte à travers des calcaires cristallins et des schistes jaunâtres pour s'amasser dans le fond de puits creusés *ad hoc* et d'où on la retire à l'aide de pompes en bambous quand cela est possible, ou bien au moyen de treuils manœuvrés par des hommes.

Les puits sont de deux sortes, les uns inclinés ayant la forme et la construction de galeries, les autres verticaux. Les puits inclinés sont, en général, au bas de la montagne, et les verticaux sur les flancs et les points les plus élevés : il n'est pas possible de se servir de la pompe pour extraire l'eau de ces derniers, la profondeur de quelques-uns atteignant jusqu'à 90 brasses.

Le forage des puits est souvent très-difficile à cause des roches que l'on rencontre et des faibles moyens dont disposent les travailleurs pour les creuser; l'outillage est le même que celui dont on se sert pour faire les galeries dans le gisement d'anthracite dont nous parlerons un peu plus bas.

A mesure que l'eau est retirée des puits on l'amène par des conduits dans de grands bassins en maçonnerie où elle s'évapore en partie sous la double action de la chaleur et du vent; puis de ces bassins, partent de nombreux petits conduits qui déversent cette eau déjà concentrée dans des bassines en fonte d'un mètre de diamètre ou plus petites, où se complète l'évaporation par le feu. Les fourneaux sur lesquels reposent les bassines, plus ou moins nombreux selon l'importance de l'exploitation, sont sur une même ligne, les uns à côté des autres et dans un plan un peu inférieur aux réservoirs en maçonnerie. Ils sont de forme rectangulaire, divisés en deux compartiments superposés, séparés par des barres en fonte sur lesquelles est le foyer. Il n'existe aucun tirage; l'ouverture du foyer sert à la fois de cheminée et de bouche à alimentation. Le bois seul (pin et chêne), ou le bois et l'anthracite mélangés, sont les combustibles employés. La chaleur produite ne doit pas être trop forte, mais uniforme, de façon à maintenir le liquide de la bassine en évaporation constante, sans ébullition bien marquée. Un conduit d'alimentation venant des réservoirs supérieurs remplace au fur et à mesure l'eau évaporée, jusqu'à ce que le dépôt salin remplisse

[1] *Id.*, p. 58.

la bassine. Nous n'avons pu déterminer le degré de salure de l'eau au moment où elle sort des puits; son titre d'ailleurs doit varier selon qu'on le prend pendant ou après la saison des pluies; celle que nous avons goûtée ne nous a pas semblé très-salée. La quantité de sel extrait de cette façon est plus grande qu'on ne pourrait le croire et suffit à une population considérable placée entre ces salines et le Mékong et même au delà; nous ne pouvons malheureusement donner de chiffres exacts à ce sujet. Le prix moyen de la vente sur les lieux d'exploitation est de $0^{f},15$ à $0^{f},20$ le kilogramme de sel.

D. *Jade.* — « On rapporte, dit Davis, que c'est dans le Yun-nan que le jade ou *yu* est le plus abondant, et qu'on le trouve dans le lit des torrents [1]. » Selon le témoignage des missionnaires, cette roche se trouverait sur les confins du Yun-nan et de la Birmanie, au S.-O. de Ta-ly fou, près de Teng-yue tcheou. En ce point, le jade serait de la plus belle qualité et tellement abondant que dans une ville les individus riches feraient parqueter leurs maisons avec du jade de qualité inférieure. Chacun sait le prix que les Chinois attachent au jade, symbole pour eux d'immortalité, et indice de dignité.

Pumpelly [2] a indiqué du jade bleu à *Tungsan*, dans le district de Ou-ting, des jades vert et bleu au mont Mo-pe près de Li-kiang, et du jade noir à *Maumotosz'*, près de Yun-tchang.

E. *Pierres précieuses.* — « Les montagnes du Sud du Yun-nan semblent abonder en pierres précieuses... topazes, aigues-marines, tourmalines mouchetées, saphirs opaques, jadéites, lapis-lazuli, turquoises, cristal de roche, grenats,... corindons bleus;... les rubis sont très-communs,... les saphirs sont fréquents, et souvent de belle eau et de bonne taille... De l'ambre existe à Teng-yue, des agates au mont *Manau* près de Pao-chan, des topazes dans le même district [3]. »

F. *Zinc.* — Selon W. Williams les mines de zinc doivent être très-riches dans la province dont nous parlons [4].

Les mines de zinc et d'étain sont abondantes près de Tong-tchouen fou; les deux métaux se vendent sur les lieux à raison de $0^{f},15$ à $0^{f},20$ le kilogramme. Nous signalerons encore du zinc à Ping-y hien au S.-E. de Tong-tchouen, à 250 lis de cette même ville; ce zinc renfermerait, au dire des indigènes, de l'argent dans la proportion d'une once de ce dernier métal pour 100 livres de zinc, ou 1/1600. M. Friedel, de l'École des Mines, qui a bien voulu analyser du zinc et de l'étain rapportés de cette localité, n'a pu y constater la présence de l'argent. Sur les lieux d'exploitation le zinc ne vaut que $0^{f},15$ à $0^{f},20$ le kilogramme; comme des mines de houille existent dans le voisinage, une exploitation régulière donnerait de grands bénéfices.

[1] *Op. cit.*, t. I, p. 263.

[2] Pumpelly, *loc. cit.*, p. 118.

[3] Pumpelly, *loc. cit.*, p. 118.

[4] Sur les richesses métallurgiques du Yun-nan, on trouvera un ensemble de renseignements beaucoup plus complets et beaucoup plus précis que tous ceux que l'on peut recueillir dans les divers auteurs, dans l'ouvrage de métallurgie chinoise dont la traduction est donnée à la suite de la géologie. Consultez pour l'emplacement des gisements cités par M. Joubert dans le Yun-nan, les cartes itinéraires 8, 9 et 10, Atlas 1re partie, pl. XI, XII, XIII. Les noms des localités indiquées dans le texte d'après des autorités étrangères et dont la position n'a pu être reconnue, sont écrits en italique et leur orthographe a été scrupuleusement respectée. F. G.

G. *Étain.* — Dans les mêmes localités, l'étain est très-abondant; signalons les mines de Ouien-tchang à 12 ou 14 lieues à l'E.-N.-E. de Tong-tchouen, et à Tchè-kai, à 12 lieues E. de la même ville. Le métal en saumons ne vaut que $0^f,15$ le kilogramme.

H. *Fer.* — Les exploitations les plus riches sont celles qui existent à Kang-tchong-pa; d'autres minéraux également riches et abondants sont traités aux forges de Lang-pong-li. Les fourneaux, beaucoup mieux construits que partout ailleurs, ont au moins 10 mètres cubes de capacité; on réduit le minerai, carbonate de fer, au moyen du charbon de bois et de la dolomie employée comme fondant; chaque opération donne une barre de fer de 40 cent. de long, en moyenne, sur 10 cent. d'épaisseur; la coulée est ramassée en boule et fortement martelée de suite, de manière à faire sortir les scories, et souder les particules les unes aux autres. Le métal est vendu assez bon marché sur les lieux d'exploitation; on en fait des chaudières, des socs de charrue, des canons de fusil.

Du minerai de fer se trouve à Siao-tsao-pa, sur les bords de la rivière de Kokui.

A Ho-boung, l'exploitation des salines a fait naître une petite fonderie pour la fabrication des bassines; elle se compose d'un fourneau à réverbère de faible dimension, pouvant contenir 25 à 30 kilogrammes de métal, et d'un soufflet hydraulique. Les moules des bassines sont deux blocs de torchis, ayant une apparence fort grossière, mais dont les surfaces qui doivent être en contact avec les matières fondues sont polies avec soin.

Quand la fusion est arrivée au point convenable, on rapproche du fourneau les deux parties du moule, on les chauffe avec de la braise, puis on opère la coulée et le transvasement qui se fait au moyen de cuillers en fonte longuement emmanchées.

On n'emploie pas de minerai pour obtenir le fer; on utilise des débris d'anciennes bassines, de mauvais socs de charrue, et des morceaux de fer jetés pêle-mêle dans le fourneau au milieu d'un feu de charbon de bois.

Dans ce petit atelier de fonderie, on ne fabrique exclusivement que des bassines et des socs de charrue.

I. *Mercure.* — On nous a donné à Se-mao un morceau de cinabre qu'on nous a dit venir de Ta-ly fou. Nous n'avons pas d'autres renseignements.

J. *Cuivre.* — Ce métal est abondamment répandu de chaque côté du Yang-tse Kiang dans le Yun-nan et le Se-tchouen occidental.

D'après Davis [1], le cuivre ordinaire avec « lequel on fabrique la basse monnaie du pays vient du Yun-nan et du Kouy-tcheou; on donne à ce cuivre le nom de *Tsé-lai* ou naturel, parce qu'on le trouve dans le lit des torrents. »

Autour de Tchao-tong sont plusieurs gisements peu considérables. Une ligne de mines de cuivre s'étend de Houy-li tcheou à Soui fou.

C'est à Houy-li tcheou, sur les frontières du Yun-nan et du Se-tchouen que se fabrique en partie le fameux cuivre blanc ou *petong*, si célèbre en Chine, et dont tous les voyageurs ont parlé. Les minerais sont exploités comme pour obtenir le cuivre rouge; on obtient un métal dont la couleur tient le milieu entre celle du laiton et de l'argent. Un des missionnaires de Pékin rapporte que le petong du Yun-nan fondu, refondu, réduit en feuilles,

[1] *Loc. cit.*, p. 265.

coulé en lingots, battu à chaud et à froid plusieurs fois, chauffé et rechauffé, conserve toujours sa couleur blanc jaunâtre; il raconte avoir lui-même fait ces essais[1]. Les indigènes nous ont dit la même chose; ils ont ajouté que le cuivre blanc qui vient du Hou-pé et du Kouy-tcheou, deviendrait rouge après plusieurs chauffes, ce qui fait supposer que ce n'est qu'un alliage de cuivre et d'étain, et que ce dernier métal, bien plus fusible, finit par se séparer. Le petong du Yun-nan, qui ne s'altère pas, est extrêmement estimé. Nous croyons que le petong s'obtient par le mélange direct des minerais, et non par celui des métaux.

Avant la guerre des musulmans, les mines de cuivre de Sin-long étaient l'objet d'une sérieuse exploitation. Ces mines se trouvent à 28 ou 30 kilomètres au N.-N.-E. de Yuen-kiang. Pour nous y rendre, nous avons d'abord remonté le fleuve de Yuen-kiang pendant une heure 30 minutes vers le N. 30° O., puis, nous rapprochant du N., nous avons marché pendant une heure directement au N., 2 heures 15 minutes vers le N. 35° E., dans la petite vallée de Kang-tchong-pa, et 2 heures vers le N.-N.-E., en tout un peu plus de 6 heures et demie, la moitié du temps en plaine, et l'autre moitié dans les montagnes.

A Sin-long tchang, comme tous les endroits où nous avons trouvé des minerais, les montagnes sont élevées et fortement tourmentées; celles-ci sont presque exclusivement constituées par des calcaires cristallins qui se sont fait jour à travers d'épaisses couches de schistes argileux violemment redressés, et que les eaux et les influences atmosphériques désagrégent et entraînent petit à petit.

Le minerai de cuivre est certainement très-abondant dans cette contrée, et se trouve répandu dans une circonférence qui n'a pas moins de 10 à 12 kilomètres de diamètre dans tous les sens. Les moyens d'exploitation sont insuffisants; on ne se sert que d'un poinçon en fer et d'un pic; nous n'avons vu nulle part de traces de roches enlevées à la mine. Le minerai est injecté dans les fentes et les crevasses du calcaire dolomitique; les filons en sont parfois puissants et traversent le calcaire ou des schistes jaunâtres. Le minerai en roche est souvent accompagné de plaques de sels de cuivre d'un beau vert noyées dans une terre noirâtre; ce dernier est de beaucoup le plus riche.

Les nombreuses galeries jadis exploitées autour du village de Sin-long tchang, sont aujourd'hui complétement abandonnées; on n'exploite plus que sur un seul point, situé à 10 kilomètres N.-N.-E. du village, et l'exploitation est insignifiante. Des enfants vont dans les galeries extraire le minerai qu'ils rapportent à la maison paternelle; après avoir été concassé ce minerai est traité dans de petits fourneaux analogues à ceux dont on se sert dans les cabinets de chimie. Le seul fourneau un peu grand que nous ayons vu, était un cylindre de terre glaise, de 2 mètres de hauteur, qui ne pouvait certainement pas contenir 2 hectolitres de matières, combustible compris. Au-dessus d'un premier lit un peu épais de charbon de bois, l'on met une couche de minerai, puis une nouvelle couche de charbon, et ainsi de suite jusqu'à ce que le fourneau soit rempli; on allume ensuite et l'on active la fusion au moyen d'un soufflet cylindrique dont le piston est mû par six hommes. Le cuivre descend au fond du fourneau, où il forme un culot. On conçoit aisément qu'avec de pareils moyens, une grande quantité du métal doive rester dans les scories. On nous a dit

[1] *Mém. concernant les Chinois*, par les missionnaires de Pékin, t. XI, 1786.

que pour faciliter la séparation du cuivre des matières qui l'accompagnent on ajoutait une certaine quantité de minerai de fer, que l'on fait venir de Kang-tchong-pa, situé à 12 kilomètres au Sud-Sud-Est de Sin-long tchang.

K. *Plomb.* — Des mines de plomb argentifère très-abondantes existent à Sin-kai-tse, à 6 lieues de Co-kouy sur les bords de la rivière de ce nom. La quantité d'argent serait assez grande pour couvrir et les frais d'exploitation et le transport du plomb sur le marché de Tchong-kin, à 100 lieues de là, sur les bords du Yang-tse Kiang.

Des mines de galène argentifère, très-riches et d'exploitation facile, sont près de Tong-tchouen, et de Mong-tse, à 5 journées à l'Ouest de Lin-ngan. Les gisements considérables qui seraient le plus facilement exploitables sont ceux qui se trouvent autour de la ville de Koui fou, sur les bords du Yang-tse Kiang.

L. *Argent.* — W. Williams [1] signale des mines d'argent dans le Yun-nan, aux confins de cette province et de la Cochinchine. Selon Huc [2] ce métal serait abondant dans toutes les provinces de l'Ouest et du Sud de l'Empire chinois. Les exploitations d'argent du Yun-nan sont aussi indiquées par Davis [3]. Nous venons de voir que toutes les galènes sont très-argentifères. Dans le paragraphe suivant nous parlerons des mines de Ta-lang, en décrivant les exploitations d'or.

M. *Or.* — Toutes les rivières du Yun-nan et du Se-tchouen roulent de l'or, et le Kiang, dans cette partie de son trajet, est nommé à cause de l'abondance du précieux métal, Kin-cha kiang, ou *rivière aux sables d'or.* W. Williams, Pallegoix, Huc, Pumpelly, Blakiston, et tous les auteurs qui ont écrit sur la Chine, ont parlé des richesses de cette vieille Californie. L'état de guerre dans lequel se trouve le Yun-nan depuis quelques années a fait abandonner la plus grande partie des exploitations. Au siècle dernier l'or était exporté jusqu'en « France et dans les autres pays d'Europe » selon Osbeck [4].

Les missionnaires nous ont indiqué des mines d'or et de cuivre à Té-kô-tchang, village situé à sept journées de marche à l'Ouest de Ta-ly fou. A 4 lieues à l'Est de cette même localité sont des mines que l'expédition n'a pu visiter.

Il existe d'autres mines d'or et d'argent, dans un petit cours d'eau qui vient se rendre dans la rivière de Lao-oua-tan, près de Long-ki. Le gisement serait considérable, et chaque année pendant la saison sèche, de décembre à avril, 2,000 à 3,000 hommes se rendraient aux mines. Celles-ci se trouvent en contre-bas de la rivière, de sorte que plus de 1,200 individus sont obligés de se débarrasser de l'eau, au moyen de pompes de bambous superposées. Du fer et du charbon se trouvent en abondance dans le voisinage. On retirerait 25 livres d'or et autant d'argent de 300,000 kilogrammes de matières extraites; les indigènes prétendent que les deux métaux se trouvent dans les mêmes filons.

Les mines les plus exploitées jadis, avant la révolte des musulmans, sont celles des environs de Ta-lang.

[1] *Loc. cit.*, p. 244.
[2] *Loc. cit.*, p. 139.
[3] *Loc. cit.*, p. 265.
[4] *A voyage to China and the East Indies*, trad. par J. Reinhold Forster. 2 vol. in-8, London, 1771, t. I, p. 243.

P. 25. Ya tcheou. — Mines de cuivre très-abondantes, autrefois exploitées... gypse très-blanc...; p. 26. Pierres blanches comme la neige... or.

P. 27. Kia-ting fou. — Plusieurs montagnes ont du sel... mines de fer...; p. 28. Or.

P. 28. Tong-tcheou fou. — Mines de cuivre, grottes...; p. 29. Argent, cuivre, fer, sel.

P. 30. Ouei tcheou. — Or, sel, salpêtre.

P. 31. King tcheou. — Mines de fer, de cuivre et de sel.

P. 33. Lou tcheou. — Or, sel, pierre à teindre.

P. 35. Tse tcheou. — Or, fer.

P. 37. Kien tcheou. — Or, argent, fer, sel.

P. 38. Mao tcheou. — Or, cinabre.

P. 39. Ta tcheou. — Or... source qui fournit du sel.

P. 41. Tchoung tcheou. — Or... sel...; p. 40. Fontaine volante qui jaillit avec le bruit du tonnerre; autre fontaine volante, la plus extraordinaire de l'univers, s'élève à une très-grande hauteur, et retombe en rosée.

P. 42. Si-yang tcheou. — Or, cinabre, mercure.

P. 44. Sang-fou tin. — Pierre qui brille comme le miroir... le salpêtre brille sur une montagne comme de l'argent.

P. 45. Chi-tcheou tin. — Plomb. »

A. *Fer.* — Pumpelly (*loc. cit.*, p. 111), indique les départements suivants comme possédant des extractions de minerai de fer :

Tchen-tou fou, dans le district de Tsing-tsing hien.
Tse tcheou.
Ning-yuen fou, dans les districts d'Houy-ly tcheou, Mien-ning hien et Yen-yuen hien.
Pao-ning fou, dans le district de Kouang-yuen hien.
Tchong-kin fou.
Chun-king fou, au mont Tie, à 80 *li* S. E. de Yun-tsang hien, dans les districts de Ho tcheou et de Tong-yang hien.
Tchoung tcheou dans le district de Fong-tou hien.
Koui-tcheou fou, dans les districts de Ou-chang hien et de Yung-yang hien.
Choui-ting tcheou, dans les districts de Ku hien et de Ta-tchou hien.
Long-ngan fou, dans les districts de Yen-ting hien et de Che-hong hien.
Kia-ting, à 40 li N. de Oui-yuen hien et à 100 li N. de Yun hien.
Kong-chan fou, au mont Kousang, à 10 li de la ville, dans le voisinage de minerais de cuivre.

B. *Cuivre.* — Depuis Houi-li tcheou jusqu'à Souy-tcheou, des deux côtés du fleuve, sont de nombreuses exploitations de cuivre. Il serait trop long de citer chaque mine en particulier; celles de Houi-li tcheou sont surtout importantes; on y extrait le cuivre blanc si renommé dans toute la Chine.

C. *Arsenic.* — Il y a dans les environs de Tchong-kin, sur les bords du fleuve Bleu, un minerai d'arsenic dont les indigènes extraient le réalgar.

D. *Plomb.* — Un missionnaire nous a donné à Koui-tcheou fou de la galène à petites facettes, très-argentifère, provenant de gisements exploités dans les environs de cette ville.

E. *Or.* — Les alluvions de la plupart des rivières sont lavées et contiennent de l'or. Le procédé employé est absolument le même que dans le Yun-nan.

Nous relevons sur la carte de Blakiston les points où ce voyageur a vu laver les sables aurifères ; ce sont : Lou tcheou et Ouan.

Pumpelly (*loc. cit.*, *p.* 60) indique des exploitations dans les districts de Kien, Ouang-kiang, Tsong-King, Pung, Ngan, Yen-yuen, Kouang-yuen, Pa, Kien [1], Yun-tchang, Ho, Fou, Pong-choui, Ouan, Ta-tchou, Ping-hou, et aux rivières de Tsong et de Fi-kia choui, dans les départements de Lou cheou et de Ya tcheou.

F. *Charbon.* — Des deux côtés du Yang-tse Kiang sont de riches houillères. Le bassin s'étend depuis le Tibet jusqu'à Nankin. Parmi les points les plus importants nous pouvons citer : Lo tou, Souy-tcheou, Pa-tong, Koui fou. Tout porte à croire que la province entière du Se-tchouen n'est qu'un vaste bassin houiller, dont les couches se retrouvent à une très-faible profondeur. Ce bassin aurait plusieurs centaines de lieues de diamètre, et égalerait en richesse ceux de l'Australie et de l'Amérique.

G. *Pétrole.* — Nous avons dit, dans la partie géologique, que souvent en creusant un puits de sel, on tombait sur une source de pétrole. « Ayant atteint 1,000 pieds de profondeur, dit Imbert [2], ils trouvent ordinairement une huile bitumineuse qui brûle dans l'eau. On en recueille par jour jusqu'à quatre ou cinq jarres, de 100 livres chacune. Cette huile est très-puante... Les mandarins, par ordre du prince, en achètent souvent des milliers de jarres pour calciner sous l'eau les rochers qui rendent le cours des fleuves périlleux. » Nous citons textuellement Imbert sans nous rendre garants de l'exactitude de ses observations.

§ III. *Provinces au Sud du fleuve Bleu.*

A la province du Se-tchouen s'arrêtent nos observations personnelles. Le trajet depuis Souy fou a été fait en bateau ; nous ne sommes descendus à terre que pour ravitailler, aussi nous n'avons pu faire aucune recherche. Pour les provinces situées au Sud du Yang-tse Kiang, nous nous bornerons, afin d'éviter toute répétition, à donner collectivement la liste des principaux gisements signalés par les divers auteurs qui ont étudié cette partie de la Chine avec le plus de soin.

A. *Marbres.* — Toutes les montagnes appartenant au système dévonien doivent renfermer des marbres. Nous citerons dans la province de Kouang-si les marbres blancs de Hoai-tse hien et de Chang-che tcheou, les marbres blancs, roses, noirs des environs de Canton, signalés par Itier, W. Williams, Davis, le marbre blanc du mont Tsang près de Tai-tcheou fou, le marbre de Su-tcheou fou, dans le Kiang-sou.

B. *Alun.* — Nous nous contenterons d'indiquer l'alun dans les provinces de Hou-nan, de Kiang-si, de Hou-pé, de Ngan-hoei.

C. *Gypse.* — D'après Williams, le gypse cristallin est commun à Canton. Pumpelly le signale à Hang-tcheou fou.

[1] Cette ville n'est pas la même que celle qui commence la liste. L'une est au Nord de Pao-ning fou, l'autre est sur le Tsong kiang, à peu de distance de Tchen-tou. Voyez la carte, Atlas, 1re partie, pl. I. F. G.

[2] *Loc. cit.*, p. 374.

Les houilles que nous avons rapportées du Yun-nan et du Se-tchouen sont sèches et se transforment en un coke très-dense, finement poreux, donnant 72 0/0, d'après l'analyse faite à l'École des Mines par M. Friedel. Le charbon est, près des lieux mêmes de l'exploitation, converti en coke, au moyen du procédé suivant. On creuse un grand trou de 18 à 15 mètres cubes de capacité ; on le remplit de charbon en ménageant une cheminée au milieu. On couvre la meule de terre et on y met le feu en jetant par l'ouverture centrale du bois enflammé. On opère donc, comme pour la carbonisation du bois, par le procédé dit des forêts. Le charbon de mauvaise qualité et le poussier sont réduits en poudre, mélangés avec un peu d'eau et d'argile, et façonnés en briquettes, que l'on trouve partout à très-bon compte.

Après avoir donné ces renseignements généraux, nous allons indiquer les principaux gisements, et les étudier un peu plus en détail.

Près de Se-mao, entre Na-cou-ly et Ho-boung, existe un abondant gisement d'anthracite que l'on exploite, quoiqu'il soit de mauvaise qualité et brûle difficilement, pour les salines de Ho-boung. Les couches courent N. et S.; elles sont nombreuses, rapprochées les unes des autres, mais peu épaisses ; sur un emplacement de 12 mètres, nous avons pu en compter jusqu'à cinq. La puissance des bandes du combustible varie entre $0^{m},03$ et $0^{m},32$. Quant à l'étendue du gisement en longueur, nous ne pouvons la connaître, même approximativement ; nous savons seulement qu'on extrait le combustible en deux points, distants l'un de l'autre de 6 kilomètres, et que l'on n'est pas aux limites du bassin.

Le mode d'exploitation des couches carbonifères est des plus simples. Les mineurs choisissent une couche et la poursuivent en construisant des galeries dans la montagne, les unes horizontales, les autres un peu en pente, jusqu'à ce que la veine soit épuisée, ou, qu'à cause de la profondeur, il devienne préférable de recommencer sur un autre point. Les galeries sont bien faites et solides, quoiqu'elles ne soient construites qu'avec des branches de pin et de bambous ; seulement elles sont trop petites, ne mesurant que $1^{m},10$ de haut sur $0^{m},60$ de largeur. L'outillage se compose d'un marteau-pique de $0^{m},30$ à $0^{m},40$ de long, d'un petit panier en forme de van; les mains du mineur font l'office de pelles. Des enfants sortent le charbon à l'ouverture des galeries, d'où il est chargé sur des bêtes de somme, ou des hommes, pour être transporté aux salines de Ho-boung dont nous avons parlé plus haut.

Sin-hing tcheou, à deux journées S. de la capitale, possède des couches d'anthracite et de houille de mauvaise qualité.

Sur la route de Yun-nan à Tong-tchouen fou, près de Yang-lin, à 19 lieues de la capitale, on exploite un gisement de houille avec lequel on fabrique du coke de belle apparence, dont on se sert à Yun-nan et dans les environs pour travailler les métaux. Ce gisement de houille serait considérable et s'étendrait jusque dans la plaine de Kiu-tsing fou, à quatre journées de là.

Au dire des missionnaires, la houille serait très-commune dans le bassin du Kin-cha kiang, depuis Souy-tchéou fou jusqu'à Li-kiang, principalement un peu au-dessus de la réunion du Kin-cha kiang et du Ya-loung kiang. La mine de Tai-ping, à 10 lieues au

delà de la réunion de ces rivières, est surtout renommée et estimée. La houille qui en provient est placée au-dessus de toutes les autres par les forgerons, qui donnent deux mesures de charbon ordinaire contre une seule de charbon de la mine que nous venons de citer. L'expédition a trouvé des couches affleurant sur les bords du fleuve, et qui avaient plus de $2^m,20$ de puissance ; placé debout et le bras étendu, on ne pouvait atteindre le toit.

Tcho-ka, à 3 lieues de Tong-tchouen, possède des mines de houille sèche et d'anthracite.

Entre Tong-tchouen et Souy fou les gisements de houille et d'anthracite sont très-abondants ; chaque jour nous en rencontrions sur notre route. Les lieux d'exploitation sont si nombreux que nous nous contenterons de citer les principaux : Tchao-tong, Tchin-ouan, Ma-tsao-cou, Pou-eul tou, Ta-kouan, etc., etc. La mine de Ke-hi, sur les bords de la rivière de Lao-oua-tan, à 3 lieues en aval de Teou-hiang kouan, fournit un charbon d'excellente qualité. Ces houilles sont généralement sèches. On peut dire que le charbon extrait du milieu des grès rouges ou des schistes est de qualité supérieure à celui que l'on trouve près des calcaires cristallins du dévonien ; avec le premier on peut fabriquer du coke ; le second tombe facilement en poussière, et doit être converti en briquettes, pour pouvoir être utilisé.

En présence d'une telle abondance de gisements houillers, on ne comprend pas que R. Pumpelly, dans sa *Géologie générale de la Chine*, n'ait pas eu connaissance d'une seule des exploitations de houille ou d'anthracite du Yun-nan, alors qu'il avait des renseignements relativement nombreux sur les puits de sel, les lavages d'or, etc.

§ II. *Province du Se-tchouen.*

Cette province est tout aussi riche, si ce n'est plus riche encore, en métaux que le Yunnan ; les houilles et les anthracites surtout abondent. Nous avons déjà, dans le troisième chapitre de cet ouvrage, parlé des puits de feu et de sel ; nous n'y reviendrons pas ici.

Louis Lamiot a traduit et résumé la description de la province du Se-tchouen, du Ta-tsing-y-tong-che. Nous lui emprunterons les indications métallurgiques[1].

« P. 11. Tchong-kin fou. — Puits d'où on tire du sel... un d'où sortent des nappes d'eau jaillissant à 30 pieds... mines de fer ; une montagne dont les pierres ressemblent au cuivre... rivière d'où on tire un fer qui supplée à l'acier.

P. 13. Pao-ning fou. — Mines de cuivre... beaucoup de grottes souvent précieuses ou curieuses... ; p. 14. Or, fer.

P. 15. Chun-king fou. — Mines de fer...

P. 19. Koui-tcheou fou. — Montagnes... il y en a de très-hautes, dont une ne produit rien, à toutes ses pierres rouges, et contient du sel... pierres qui ressemblent au sel blanc... fontaines de sel... ; p. 21. Or, fer, étain.

P. 21. Long-ngan fou. — Montagnes... une terre rouge, qui au soleil brille comme de l'or... mines d'étain... ; p. 22. Pierres blanches comme l'agate.. or, fer, étain, mercure.

P. 23. Ning-yuen fou. — Mines d'or, d'argent, de cuivre blanc, de cuivre rouge, avec des particules d'argent ; sable blanc ; pierres à teindre ; d'autres de diverses couleurs... ; p. 25. Argent, cuivre, fer, sel, alun.

[1] *Description de la province chinoise de Se-tchouen*, in-8. et *Bull. Soc. de Géographie.*

Au Nord de cette ville, existe une portion de chaîne de montagnes courant E. et O., un peu plus élevée que ses voisines, sur la crête de laquelle est assis un village dont la population ne se compose que de mineurs exclusivement occupés à l'extraction de l'or et de l'argent. Le village est à 1,700 ou 1,800 mètres au-dessus du niveau de la mer, au N. 10° E. de Ta-lang et à 18 kilomètres environ de cette ville, dont il relève.

Au pied et sur les flancs de la montagne on rencontre un grès rougeâtre fortement tourmenté, altéré et disloqué; vers la crête surgit un calcaire compacte, légèrement cristallin, traversé et soulevé par des dykes de serpentine, qui viennent affleurer au centre. Cette dernière roche est très-abondamment répandue, et traversée par des filons de quartz, étroits, mais nombreux en certains endroits. La partie fouillée pour la recherche des précieux métaux est concentrée autour du village, mais comprend cependant une assez grande surface. La montagne est attaquée par sa partie supérieure et par ses deux côtés, mais principalement sur son versant sud. Celui-ci ayant une pente plus forte offre plus de facilité aux mineurs. On peut estimer à 4 kilomètres la ligne horizontale où l'on voit des galeries et des déblais sur ce versant.

Il n'est pas possible, par ce que nous avons observé, d'avoir une opinion fondée sur la richesse plus ou moins grande des mines que nous avons visitées; la population qui y travaille est des plus misérables, et rien chez elle ne fait soupçonner une forte rémunération de ses pénibles labeurs; mais, d'autre part, les moyens d'exploitation sont si imparfaits que les points métallifères les plus riches peuvent échapper.

L'opinion des indigènes est que l'or est assez abondant pour donner à ceux qui le recherchent de beaux bénéfices, quant à l'argent, il ne mériterait pas d'être recueilli, s'il ne se trouvait mélangé à l'or. Ces deux métaux sont à l'état natif et dispersés irrégulièrement dans la roche serpentineuse sous forme de lamelles ou de grains très-fins; on ne le rencontre d'une manière constante que dans les interstices des filons de quartz ou autres roches qui traversent ou avoisinent la serpentine, aussi ces points sont-ils particulièrement recherchés des mineurs. L'argent n'est pas partout associé à l'or; on ne le trouve que dans un espace assez restreint à l'Ouest du village.

Lorsque le mineur a fait choix de l'endroit où doivent porter ses recherches, il creuse, selon la direction de la couche, des puits verticaux, ou des galeries soit horizontales, soit inclinées. Les déblais sont dispersés autour de l'ouverture de la galerie jusqu'au moment où l'on reconnaît la présence du métal cherché ; alors la galerie se poursuit dans la direction du filon aurifère; les terres et les roches retirées sont amoncelées par catégories sur une plate-forme construite près de l'entrée de la galerie. Il arrive souvent que les premiers travaux de déblai sont faits en pure perte, et qu'on est obligé de les suspendre après plusieurs mois de recherches infructueuses.

Les matières extraites des galeries sont réduites en poudre et lavées dans un panier en bambou, mobile, véritable berceuse, que l'on fait osciller au-dessus d'un plan incliné en bois, strié transversalement. On élimine par ce premier lavage une partie des matières les plus légères; le sable qui s'est rendu dans un bassin situé au bas du plan incliné, et les parties restées dans les cannelures, sont lavés une seconde fois dans une sébille peu

profonde, très-évasée, de près d'un mètre de diamètre. On imprime à l'appareil une série de mouvements de gyration qui permettent aux substances les moins lourdes d'être entraînées. Ce deuxième résidu, très-enrichi, est traité au moyen du mercure, qui, volatilisé, laisse au fond du vase une petite boule d'or.

L'outillage employé pour creuser les galeries est des plus simples ; il se compose d'un marteau pointu à l'une de ses extrémités, et d'un poinçon en fer de $0^m,25$ de long ; les mains font l'office de pelles pour ramasser les débris dans un panier qu'un enfant porte vider à l'extérieur.

Les galeries les plus spacieuses que nous ayons vues ne mesurent pas plus de 1 mètre de hauteur sur $0^m,50$ à $0^m,70$ de largeur ; souvent même, lorsque la roche est un peu dure, ou qu'il se présente un étranglement, on ne pratique qu'une ouverture suffisante pour permettre au mineur de passer. Si l'on ne tient pas compte de leur étroitesse, les galeries sont généralement bien faites et sûres ; les cadres en sont solides, rapprochés et reliés entre eux par des branches de pin refendues qui arrêtent les éboulements du toit et des murailles.

La recherche de l'or n'est pas bornée au lieu que nous venons d'indiquer. De la montagne descendent plusieurs torrents dont on retient les sables au moyen de barrages en pierres ; ces sables sont ensuite lavés et traités par le procédé que nous venons d'indiquer.

Les habitants des villages situés sur les bords des torrents qui descendent des mines, se livrent particulièrement à ce genre de travail ; s'il n'est pas aussi lucratif que l'exploitation des gisements, il a l'avantage immense de se faire à temps perdu, au moment où les travaux des champs n'absorbent pas tous les bras.

Actuellement 400 à 500 hommes sont occupés à ces mines, qui, dit-on, rapportent de 50 à 60 taëls d'or par mois, ce qui ferait environ 2 kilogrammes ou 6,000 francs ; il est vrai de dire que les travaux sont très-irréguliers ; la guerre, qui, depuis 1855, désole cette province, a fait disparaître et les mineurs et la nombreuse population groupée autour de l'exploitation ; les villages sont abandonnés et les maisons envahies par les broussailles. Autrefois le revenu des mines aurait été de 1,000 taëls par mois ou de plus de 1,300,000 francs par an ; on trouvait fréquemment des pépites.

Aux limites du Yun-nan et du Kouy-tcheou, à dix journées de marche au Sud de Soui-tcheou fou, les missionnaires nous ont indiqué des mines d'or extrêmement riches.

N. *Combustibles.* — La tourbe est très-abondante dans les endroits bas ; elle est utilisée.

Depuis la frontière du Yun-nan et du Laos Birman jusqu'aux bords du Yang-tse Kiang, on rencontre des gisements de houille et d'anthracite ; mais c'est à partir de la capitale de la province, dans tout le bassin du fleuve Bleu, que les exploitations sont très-abondantes. On rencontre partout de la houille ; certaines couches ont plus de 2 mètres de hauteur. Comprises entre les strates du trias, elles affleurent le plus souvent dans les berges du fleuve, ou se trouvent à une faible profondeur lorsqu'elles sont exploitées en plaine.

D. *Nitre.* — Ce sel est abondamment répandu dans toutes les cavernes du calcaire dévonien. Citons les provinces de Hou-nan, de Hou-pé, de Kiang-sou, etc.

E. *Lapis-lazuli.* — Cette substance paraît ne pas être rare dans la province de Tche-kiang (rivière de Lo-tsing hien; mont Nien près de Tchang-chan hien. W. Williams l'a indiquée dans le Hou-nan.

F. *Ambre.* — Pumpelly donne les gisements suivants : Tong-hoei hien dans le Kouang-tong, Liang-chan hien, Ou-chang hien, Tai-ning hien, Ta hien ou Ta-tchou hien, dans le Se-tchouen.

G. *Réalgar.* — Nous emprunterons encore à Pumpelly la liste des localités suivantes, où l'on trouverait le réalgar : 1° Se-tching fou dans le Kouang-si, mont *Leangkung* au Sud-Ouest de Min tcheou, et à Kiai tcheou dans le Kan-sou.

H. *Jade.* — Nous avons dit que le jade le plus estimé venait des confins de Yun-nan et de la Birmanie; cette substance a encore été signalée dans la province centrale de Chen-si.

I. *Charbon et anthracite.* — Le bassin houiller s'étend à travers la Chine depuis le Tibet jusqu'à Nankin, des deux côtés des rives du Yang-tse Kiang. Rappelons quelques exploitations. A Canton, Davis mentionne un charbon légèrement bitumineux, mais n'étant pas de bonne qualité. Pumpelly signale des exploitations à *Anko* et à Hing-hoa fou dans le Fo-kien, à Tchao-tcheou fou dans le Kouang-tong, à Sin-ngan hien et à Siang-chan hien, dans le Tche-kiang, à Fong-sin hien, à Kouang-sin fou et à Pin-yang hien dans le Kiang-si, à Heng-chan, Lai-yang et Sin-hing dans le Hou-nan, Koue et Pa-tong, dans le Hou-pé.

J. *Fer.* — Le fer est si abondamment répandu partout que nous ne ferons qu'indiquer seulement quelques gisements. Ce sont : les provinces de Kouang-si, de Kouang-tong (à Lien-tcheou, Tchao-tcheou fou, Lo-tching tcheou, etc.), de Fo-kien (à Yen-pin fou, Fou-ning tcheou, Fou-tcheou fou, etc.), de Tche-kiang (à Tai-tcheou fou, Ouen-tcheou fou, etc.), de Hou-nan (partout), de Hou-pé (Ou-tchang fou, Hoang-tcheou fou), etc.

K. *Zinc.* — Ce métal a été signalé dans le Hou-pé par Davis.

L. *Cuivre.* — Pumpelly a indiqué les localités suivantes : le mont Kü à 35 li Nord-Est de Ho (Kouang-si), Kiong-tcheou fou (île d'Hai-nan), Yen-pin fou (Fo-kien); abondamment répandu dans le Tche-kiang, et le Ngan-hoei.

M. *Étain.* — Dans le Kouang-si (King-yuen fou, Ping-lo fou), le Kouang-tong (Kia-ing tcheou, Hoei-tcheou fou, Yang-chan hien), le Tche-kiang (Ning-po fou, Chao-hing-fou), le Hou-nan (Thing-tcheou, Yong-tcheou fou, Tchang-tcha fou), le Hou-pé (mont Sièh à 5 li Sud de Fong-tchong hien).

N. *Mercure.* — Du vif-argent est signalé par Davis dans le Kouy-tcheou, et du cinabre par Williams dans le Chan-si. Dans cette même province les missionnaires de Pékin mentionnent de nombreux puits de cinabre. Ces puits étaient « de simples trous creusés « en terre dans lesquels on faisait du feu de broussailles; comme ces puits étaient sans « revêtement, la chaleur et la flamme ayant desséché, fait fendre et entr'ouvrir la terre des « parois, le cinabre s'y montrait de tous côtés, et pour peu qu'on grattât et qu'on fît ébouler

« la terre, on trouvait dans le fond une grande quantité de cinabre [1]. » Dans le même ouvrage nous lisons qu'il y avait aussi en Chine des gisements de vif-argent, mais les localités précises ne sont pas indiquées. Nous donnerons ici, d'après l'ouvrage tant de fois cité de Pumpelly, quelques-unes de ces localités. Ce sont : Mont *Tungshi* à 15 li Est de Pe-liou hien, Kouei-lin fou, le mont Hi au Nord de I-chan hien et le mont *Kusih* près de Se-ngan hien (Kouang-si); Yang-chan hien (Kouang-tong); le mont *Lungkien* près de Lou-ki hien (Tche-kiang); rivière près de Tching-tcheou fou, Tchang-tcha, Ou-kang hien, Hu-yao (Hou-nan); Tai-ho (Ngan-hoei).

O. *Plomb et argent.* — Comme ces deux métaux sont le plus souvent réunis, pour éviter de trop nombreuses répétitions, nous les comprendrons dans un même chapitre. Indiquons comme gisements : Kouei-lin, Lieou-tcheou, mont *Mongin* à 35 li N.-O. de Ho-tchi tcheou, Ping-lo, Ho hien, Kouei hien (Kouang-si); Kao-ming, Yai tcheou, Lien-tcheou fou (Kouang-tong); Kien-nhing fou, Ta-ting, Ting-tcheou fou (Fo-kien); mont Tien-tai et mont Tse-nien près de Tien-tai hien ; mont Yn-kong près de Tchang-chan hien (cette mine donne 300 livres à la tonne), mont Yn près de Ouen-tcheou fou, rivière *Chauchi* près de Tai-chun hien (Tche-kiang); Tchang-tcha fou, Heng-tcheou fou, Tchin, Koue-yang tcheou, etc. (Hou-nan); mont Yng, près de Jao-tcheou fou, Nan-fong hien, Ko-yang hien (Kiang-si); mont Hoang-ko à 2 li Ouest de Hing-koue (Hou-pé); Ouei-tcheou fou (Ngan-hoei).

P. *Or.* — La plupart des rivières de Chine sont aurifères ; toutes les provinces situées au Sud du Yang-tse Kiang, à part celles de Ngan-hoei et de Kiang-sou, sont indiquées dans le tableau tracé par Pumpelly, à qui nous avons, du reste, emprunté la plupart des renseignements que nous venons de donner [2].

Arrivés au terme de notre travail, nous appellerons encore à nouveau l'attention sur les richesses minérales du pays que nous avons parcouru. Trois fleuves, le Yang-tse, le Song Koi, le Mékong, conduisent au milieu de pays où abondent les métaux. La rivière du Tong-king donnerait un débouché facile aux productions du Yun-nan ; tout le long du fleuve Bleu les berges renferment d'abondantes couches de charbon d'une extraction avantageuse; par le Mékong, on pénètre dans le Laos, cette contrée qui nous intéresse tout spécialement.

Qu'on maintienne, par une sage et bienveillante administration, une paix profonde parmi les populations du Laos si laborieuses, qu'on donne toutes facilités aux colons, qu'on aide puissamment à la création de sociétés françaises d'exploitation, et alors on nous aura donné un joyau en plus, car, selon l'expression de Gelley, « si le Laos était connu des Européens, il deviendrait nécessairement une nouvelle Californie. »

[1] *Mém. concernant les Chinois par les missionnaires de Pékin,* t. XI, 1786.

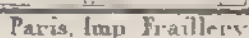
[2] Nous avons tenu à donner à titre d'indications, tous les renseignements trouvés épars dans les différents auteurs ; comme nous n'avons pas vu par nous-mêmes beaucoup de ces mines, nous n'en pouvons affirmer la presence.

ESSAI DE CARTE GÉOLOGIQUE
de la partie de
L'INDO-CHINE
située sur l'itinéraire de la commission d'exploration
par le Dr E. JOUBERT
complétée pour les régions voisines
par le Dr H. E. SAUVAGE.

SIGNES CONVENTIONNELS

- Granite et Sienite
- Gneiss
- Porphyres, Mélaphyres
- Talschistes et Eurites
- Schistes anciens
- Dévonien
- Trias
- Alluvions et pierre de Bien-hoa
- Ophites
- Roches Volcaniques

SE-TCHOUEN
Su-tcheou
Tchao-tong
Yong-ning
YUN-NAN
Ta-li
Yun-tchang
Kouang-nan
Se-tchang
Tchin-ngan
Tai-ping
Lien-tcheou
Xieng-Hong
Xieng-Tong
KE-CHO
TONG-KING
GOLFE DE TONG-KING
HAI-NAN
Xieng-Hai
Luang-Prabang
M. Nan
Nong-Kay
Quang-binh
HUE
Bie de Tourane
Quang-nan
Quang-ngai
Petchabouri
Lophabouri
Korat
Oubon
Bassac
Qui-nhon
BANKOK
Battambang
Stung-Treng
Angkor
Phu-yen
CAMBODGE
Nha-trang
Petchabourg
GOLFE DE SIAM
Co Chang
Oudong
Pnom-Penh
Binh-thuan
C. Kega
Compong Som
COCHINCHINE
SAIGON



Gravé chez Erhard 12 r. Duguay-Trouin HACHETTE et Cie Paris, Imp. Fraillery.

TIEN NAN KOUANG TCHANG TOU LIO

OU

TRAITÉ DÉTAILLÉ

DES MINERAIS ET DES MINES

DU ROYAUME DE TIEN

AUJOURD'HUI PROVINCE DE YUN-NAN

Traduit par M. Thomas KO, lettré chinois

Annoté par M. Francis GARNIER

J'ai cru devoir donner ici, à peu près *in extenso*, la traduction faite par M. Thomas Ko d'un ouvrage de métallurgie chinois acheté par la commission dans le Yun-nan. Je me suis contenté de mettre en français son texte latin, en supprimant quelques longueurs et en éclairant de quelques notes la lecture de cet ouvrage diffus et ennuyeux. Peut-être trouvera-t-on que je n'ai pas assez fait de suppressions et qu'il eût mieux valu condenser davantage un exposé qui revient sans cesse sur lui-même et ne s'épargne ni les redites ni les contradictions. Peut-être trouvera-t-on aussi que j'ai eu tort de ne pas faire grâce au lecteur des théories niaises, des pratiques superstitieuses et des puériles croyances sur lesquelles s'étendent souvent, avec tant de complaisance, les auteurs chinois. Mais j'ai préféré laisser aux métallurgistes le soin de démêler au milieu de tant de procédés empiriques ceux qui peuvent avoir réellement quelque valeur, aux moralistes le plaisir de retrouver, même au milieu d'une nation éclairée et polie, les préjugés et les erreurs qui subsistent encore au bas de toutes les échelles sociales.

Pour donner à cet ouvrage toute la valeur qu'il peut avoir comme traité de métallurgie indigène, j'ai conservé dans la traduction toutes les dénominations chinoises qui ne pouvaient se traduire en français d'une manière identique : des expressions simplement équivalentes auraient pu souvent induire en erreur et donner au texte un sens et une portée tout différents. A part les noms de lieux et les noms d'hommes qui ont toujours été imprimés en romain, j'ai écrit toutes ces dénominations, la première fois en italique, les fois suivantes en romain, afin que le lecteur puisse distinguer facilement les expressions nouvelles de celles qui se sont déjà présentées et dont la signification a été donnée. J'ai toujours placé entre guillemets les mots que j'ai cru devoir ajouter au texte soit pour le rendre intelligible, soit pour indiquer le sens des expressions chinoises les plus importantes

et diminuer ainsi le nombre des notes. A l'exception des noms géographiques que j'ai laissés tels qu'ils avaient été déjà écrits dans le cours de l'ouvrage, j'ai conservé l'orthographe adoptée par M. Thomas Ko pour les mots chinois, quoiqu'elle diffère parfois de celle généralement adoptée. Il ne m'a pas semblé nécessaire de la compliquer par l'emploi des accents qui servent à noter les différents tons de la langue chinoise.

Les dernières parties de ce travail contiennent des renseignements administratifs, statistiques et géographiques, très-précis et très-minutieux sur la situation métallurgique du Yun-nan et j'appelle sur eux toute l'attention des lecteurs. Ils permettent de se faire une idée exacte des richesses inouïes que renferme cette province et de la prospérité à laquelle elle peut prétendre dès qu'elle aura des débouchés suffisants et une administration forte et honnête.

Des cartes et des dessins accompagnent l'ouvrage original; mais leur reproduction ici n'aurait rien ajouté à la clarté du texte. Je me contente de renvoyer aux cartes itinéraires n°s 8, 9 et 10 et aux deux cartes générales de l'Indo-Chine et de la Chine où l'on retrouvera toutes les localités importantes mentionnées dans l'ouvrage.

Ce traité de métallurgie a été écrit vers 1850, sous Tao-Kouang, le grand père de l'empereur de Chine actuel, par les lettrés Ou Ki-tche et Hu Kin-sen; le premier du grade de *Tse tsin tse* ou docteur, a été vice-roi du Yun-nan avec le titre de *Pin pou che lang*, c'est-à-dire de commandant en chef de toutes les forces militaires; le second, du grade de *Kin jen* ou licencié, a été *tche fou* ou préfet de la ville de Tong-tchouen fou dans la même province. Un exemplaire de l'ouvrage a été déposé par mes soins à la bibliothèque impériale où les sinologues pourront le consulter et corriger les erreurs qui ont pu échapper à l'inexpérience du traducteur.

Francis GARNIER.

TIEN NAN KOUANG TCHANG TOU LIO

Traduit par M. Thomas KO, lettré chinois

Annoté par M. Francis GARNIER

I

NOTIONS GÉNÉRALES.

Le souffle et la respiration même de l'or et de l'argent sont les premiers indices qui puissent faire découvrir dans les montagnes la présence de ces métaux. Il importe ensuite de faire le choix du lieu où l'on devra creuser la mine et de réunir les outils nécessaires ; il faut enfin éprouver à l'aide du feu le minerai extrait pour en reconnaître la nature et savoir si c'est de l'or, de l'argent, du cuivre, de l'étain ou du plomb qu'il contient. Pour cela, il faut construire des fourneaux et se procurer les ustensiles appropriés à ces essais. Les creusets spécialement affectés au diagnostic des minerais se nomment *Tsao*[1].

Après ces premiers préparatifs, il ne faut négliger aucune dépense pour réunir de toutes les parties de l'empire les nombreux ouvriers nécessaires au travail de la mine. On les distribuera sous des chefs particuliers et on édictera des règlements indiquant les préceptes à suivre et les défenses à observer, afin de prévenir les abus et de garantir autant que possible les travailleurs de tout accident ou de toute infortune. Dans ce but il conviendra de faire plusieurs sacrifices par an. Comme la plupart des accidents proviennent de l'intempérance du langage et de la licence des paroles, il faudra s'attacher à prescrire des règles à cet égard en tenant compte des temps, des lieux et des circonstances. Mais si, en dépit de l'observance rigoureuse de toutes ces règles, le malheur continue

[1] Pour éviter toute confusion, j'ai toujours employé les mêmes mots français pour traduire les mêmes expressions chinoises. Ainsi le mot « four » répond toujours au mot chinois *iao*, le mot « foyer » au mot chinois *lou*, le mot « creuset » au mot chinois *tsao*, sans que je prétende pour cela indiquer la nuance métallurgique exacte qui sépare ces trois catégories de fourneaux. Il suffit que le lecteur soit prévenu. J'emploie aussi le mot « fourneau » dans un sens tout à fait général et indéfini.

à s'attacher aux travailleurs, il faudra en faire remonter la cause aux mauvais esprits et chercher à apaiser leur colère par des sacrifices.

§ 1er. *Des indices révélateurs.*

Quand les montagnes revêtent une couleur bleuâtre, on doit s'attendre à y trouver de l'argent; si elles contiennent de l'aimant ou de la porcelaine, leurs couches inférieures renferment certainement du cuivre. En effet, quoique les éléments des métaux soient d'ordinaire profondément enfouis dans le sol, il se manifeste toujours à la surface un signe particulier appelé *Miao*, qui a reçu pour ce motif le nom de Trait indicateur [1]. Un écrivain, nommé Jen, traitant de cette matière, s'exprime ainsi : Si une montagne contient des métaux, on trouvera le signe révélateur en mille endroits de sa surface et de même que la citrouille pousse d'abord sa tige, puis ses feuilles, et porte enfin des fruits, ainsi partout où se montre le trait indicateur, on doit juger qu'il est la tige, dont les parcelles légères du métal, éparpillées çà et là, sont les feuilles et dont les masses plus grosses, réunies en un même point, sont les fruits. — C'est pourquoi quand le Trait indicateur est d'origine récente, on ne trouvera que rarement des métaux et toujours en très-petite quantité, tandis que là où il est ancien, le minerai se rencontre abondamment.

Ce n'est que par la tradition et une longue expérience que l'on peut arriver à faire ces distinctions. Voici les observations faites à ce sujet:

Le trait indicateur dit *Han houan* [2] est ténu; quand il ne se trouve que dans des endroits arides, au milieu d'un sol léger, il n'indique qu'un gisement nul ou de peu de valeur.

Le *Pou chan* [3] *houan* se rencontre disséminé dans toute la montagne et à sa superficie, comme s'il n'y avait pas de racine. Il a la même signification que le précédent.

Le *Chou sen houan* est droit comme un arbre sans rameaux et on doit en conclure que le gisement est très-pauvre.

Le *Mo pan houan* quand il est très-répandu et enfoui peu profondément, présage une inondation dans un délai de quelques années.

Le *Koua tao* [4] *houan* est un signe qui se divise et s'interrompt parfois pour reparaître un peu plus loin à la surface de la montagne. Il indique toujours que l'on trouvera le métal directement en dessous, soit en petite quantité, soit comme l'expérience en a été souvent faite, en masses considérables.

Il y a enfin le *Ta houan* ou « grand trait indicateur ». Quand il est répandu avec profusion, qu'il atteint une grande épaisseur et qu'il s'étend en largeur sur un espace de plusieurs dizaines de *tche* [5], il faut s'attendre à de grandes difficultés d'extraction provenant

[1] *In houan*, littéralement « verrou de la direction » *in* « conduire », *houan* « verrou ». *Miao* signifie « plante ».

[2] *Han* veut dire littéralement « discontinu ».

[3] *Pou chan* veut dire « épars dans la montagne ». A l'avenir je ne donnerai le sens de ces expressions que quand il ne résultera pas du texte lui-même et qu'il présentera un intérêt suffisant.

[4] Littéralement « épée à moitié tirée ».

[5] Le pied chinois ou *tche* vaut environ 31 centimètres; dix *tche* font un *tchang;* le *tche* se subdivise lui-même en dix *tsen*.

de la dureté des roches, mais espérer trouver successivement et pendant longtemps de grandes masses de métaux accumulées.

§ 2. — *Des galeries de mines.*

Quand, après l'examen de tous ces indices, apparaît l'espoir d'une exploitation lucrative, il importe de régler les fouilles à faire dans les montagnes, surtout dans les régions inférieures, de façon que personne n'empiète sur les limites de son voisin et que chacun suive bien le filon qui lui est propre. C'est pourquoi nous allons parler maintenant de la construction des galeries de mine.

L'ouverture même en est appelée *Tsao*[1]. Si le métal se rencontre à l'entrée même de la galerie, on y établit avec des troncs d'arbres une sorte de porte incomplète qui prend le nom de *Iang tsao men*. Au-dessus, on établit une voûte, nommée *Po*, à laquelle on donne une forme élégante de montagne et dont la ligne de faîte s'appelle *Lien houa tin*.

La voie au milieu de la galerie se nomme *Houang* ou « fénestrale » ; le sol même est dit *Song houang* de ce qu'il est fragile. Si la galerie est pavée en pierre, elle est dite *Gen hia*, ou « vallée de pierre remarquable par sa dureté ». Si l'accès de la voie fénestrale est horizontal, elle est appelée *Pin touy ;* s'il est un peu incliné, on la nomme *Gieou tche chouy ;* s'il est presque à pic, *Teou touy*, parce qu'elle épuise les forces des jambes ; s'il est tout à fait vertical, *Tiao tsin ;* si l'on y pénètre par des échelles de bois, *Pay y ti ;* enfin, si le sol va en s'élevant, on l'appelle *Tsan pong*.

La partie gauche de la mine est celle du forgeron ; c'est là qu'on manie le marteau.

La partie droite est celle du mineur ; c'est là que l'on travaille à l'aide du coin.

La voûte qui maintient les terres supérieures est dite *Tien pong* ou « toit céleste ».

Le plancher inférieur s'appelle *Ti pan*.

Le lieu même où l'on creuse s'appelle *Tsien :* le travail de la mine prend le nom de *Hin tsien*, ou opération de creuser la terre[2]. On partage les lieux des travaux en parties inégales. Ceux qui louent ces différentes parties s'appellent *Kee tsien ;* celui qui les divise et les numérote se nomme *Se tsien*.

§3. — *Des outils.*

1° Le marteau employé ordinairement est un fer d'une longueur de sept à huit *Tsen*[3], et son manche est en bois. L'ouvrier tient ce marteau d'une main et le coin de l'autre, et travaille sans aide. L'ouvrier employé à la fonte des métaux manie au contraire à deux mains une barre de fer demi-carrée du poids de quatre ou cinq *Kin*[4], qui est emmanchée

[1] Ce n'est pas le même caractère que celui qui signifie « creuset ».

[2] Littéralement « exercice du coin ».

[3] Voir la note 5 de la page précédente.

[4] La livre chinoise ou *kin* est variable de poids suivant les objets qu'elle doit servir à évaluer. Il y a la livre de 16 onces pour l'argent et les objets précieux, la livre de 20 onces pour le riz et les comestibles, la livre de 24 onces pour les objets encombrants et grossiers, tels que le charbon. C'est la livre de 16 onces qui est employée dans tout le cours de cet ouvrage. L'once, qui est le poids du tael, l'unité de compte monétaire

d'un bambou. Près de lui se tiennent pour l'aider deux hommes armés l'un du coin, l'autre du marteau.

2° Le coin est en fer et a quatre ou cinq tsen de longueur ; son tranchant est défendu par une sorte de bourrelet circulaire, qui facilite le maniement de l'outil et sert à protéger la main.

3° Il y a un autre coin de dimension moindre, qui a un manche en bois d'un tche de long et qui sert de levier.

4° Les sacs dont on se sert pour le transport des minerais sont en chanvre et d'une longueur de quatre ou cinq tche. On les porte sous le bras par une extrémité et sur l'épaule par l'autre extrémité.

5° On installe dans la partie postérieure des galeries une sorte de coffre ventilateur, analogue à un vase, destiné à renouveler l'air autour des travailleurs. La voie souterraine est en effet longue et profonde, le vent ne peut atteindre jusqu'à ses extrémités où il serait souvent impossible pour ce motif d'allumer du feu. Le travail des mineurs deviendrait alors trop pénible, ou trop malsain, soit, quand, après la pluie, l'humidité a pénétré le fond de la mine, soit, quand, après la sécheresse, la chaleur y est devenue trop grande.

6° On appelle *Men leang*, « lumière triste », celle qui sert à guider les ouvriers jusqu'à ce qu'on ait ouvert une voie nouvelle par où l'air et le jour puissent pénétrer dans les parties intérieures de la mine.

Les lampes sont en fer et leur réservoir peut contenir une demi-livre d'huile. Elles ont une poignée longue d'un demi-tche, terminée par un crochet qui sert à les suspendre à une tige en fer d'un tche environ de long. La mèche est faite avec du coton. Il y a une lampe par atelier de quatre ou cinq hommes.

7° Les conduits d'eau sont en bambou ou en bois et la longueur de chaque tronçon peut varier de huit à seize tche. Les tronçons sont réunis les uns aux autres à l'aide d'une pièce de bois ou de fer qui vient s'engager dans une entaille de deux tsen environ de diamètre pratiquée aux extrémités et que l'on garnit de peau, de façon à ne pas empêcher l'ascension de l'eau. Il y a un homme par atelier chargé de surveiller le fonctionnement de chaque fraction de ce tube, et cet homme est régulièrement relevé à de certains intervalles. Trois ateliers doivent fournir dans ce but six hommes par jour. A chaque portion de tube correspond un récipient qui permet de juger la quantité d'eau retirée et de voir s'il est nécessaire d'en augmenter le nombre. On peut superposer en hauteur de cinquante à soixante tubes de ce genre, et ils peuvent occuper horizontalement un espace de soixante-dix tche. Mais il serait difficile de leur donner une plus grande étendue.

chinoise, est invariable et vaut 38 grammes environ. Quoique les mots *once* et *tael* soient identiques en chinois (*liang*), je me servirai toujours du premier pour indiquer un poids, toujours du second pour indiquer la valeur argent de ce poids. On sait que le tael vaut à peu près 7 fr. 75 de notre monnaie et qu'il a été adopté, comme unité de compte fictive, par le commerce européen dans ses transactions avec les Chinois.

§ 4. — *Des minerais.*

Le poids de l'argent s'est estimé successivement de plusieurs manières. Dans les monts Hy-tin [1], selon la balance *Tchou ti*, il fallait huit onces pour faire un *lieou*, qui représentait quinze cent quatre-vingts *fen* [2] d'aujourd'hui. Maintenant le lieou vaut mille fen. Ainsi qu'on le lit dans les livres du royaume Houi [3], pour le poids de deux *tan* [4] du minerai d'argent extrait de la montagne Li [5], on devait payer une redevance de sept taels. On pouvait extraire au contraire huit tan de minerai du mont Pee-ten pour le même prix; les qualités des minerais peuvent donc varier dans d'énormes proportions.

Dans la province de Tien, on pèse le cuivre avec la balance *lieou* [6] : 100 livres de cuivre doivent 10 livres de redevance, perception que l'on appelle aussi *lieou* du nom de la « balance ». Le minerai de cuivre qui n'a pas besoin de manipulations s'appelle *Y ho tchen tong*. Celui au contraire qui doit être remis au feu huit ou neuf fois, se nomme *Ky pin* et *Ky tsao* [7].

On appelle *Pey tse* le minerai de cuivre, qui, sur une livre brute, contient un centième de fen d'argent pur. L'affinage par le feu de ce minerai se nomme *Tse kouang* [8]. On commence par lui faire subir une première cuisson qui l'agglomère en une masse appelée *Kien tiao*, puis on le soumet à des feux plus vifs dits *Ta ho* « grands feux ». Après cette dernière opération, on peut trouver le métal, soit en menues parcelles nommées *Ti mou* [9], soit aggloméré en une seule masse, que l'on désigne sous le nom de *Tcheou touan*. C'est à ce résultat que l'on peut juger du succès de l'opération, des dépenses et des travaux qu'il reste encore à faire et de la bonne ou mauvaise qualité du métal.

Il est nécessaire d'apprendre à reconnaître la qualité des minerais de cuivre, ce à quoi l'on parvient surtout par la coloration. Les teintes violette et couleur de feu, la couleur appelée *Lao ya lin* [10], qui est cette dernière teinte mélangée d'une nuance bleue,

[1] Les monts Hy-tin sont situés près de la ville de Kao hien aux confins du Se-tchouen et du Yun-nan et étaient très-abondants autrefois en argent et en étain. La balance *Tchou ti* est un mode de compte usité sous les Han (202 av. J.-C. à 220 après).

[2] Le *fen* est la centième partie du tael, il se subdivise en 10 *li*, le li en 10 *hao* : 10 fen font un *tsien*.

[3] L'un des trois royaumes en lesquels se partagea la monarchie chinoise à la fin des Han. Il comprenait la province du Ho-nan et la partie méridionale de la province du Chan-si. Il est orthographié d'ordinaire Wei.

[4] Le *tan* dont il s'agit ici vaut 400 livres chinoises de 20 onces chacune. Il se subdivise en 10 *teou*, le teou en 10 *chen*, le chen en 10 *ko*. Le tan du commerce vaut 100 livres de 16 onces ou environ 61 kilogrammes. C'est l'unité que les Européens connaissent en Chine sous le nom de *picul*.

[5] Située dans le Chen-si, au N.-O. de Si-ngan fou.

[6] Ce *lieou* n'est pas le même mot que le précédent. Le premier est le caractère « couler », le second le caractère « grenade. »

[7] Ces expressions sont la traduction du fait lui-même, la première signifie littéralement « un feu devenir cuivre », les deux autres « plusieurs fois refroidir, plusieurs fois creuset ».

[8] Le sens du mot *kouang*, que l'on retrouvera très-fréquemment dans la suite, est « minerai, matière métallique »; *tse* veut dire « affiner par le feu »; nous allons voir cette expression employée plus loin dans un sens figuré pour désigner une espèce particulière de minerai.

[9] Littéralement « base, fondement femelle ». Cette expression va revenir très-souvent dans la suite et avec des sens différents.

[10] « Plume de corbeau ».

doivent être préférées avant tout. Ces qualités de minerai donnent quelquefois 50 pour 100 de cuivre, et dans ce cas on les désigne sous le nom de *Ma teou tse.*

On trouve parfois un minerai de cuivre qui contient 70 ou 80 pour 100 de métal, mais cela n'arrive que bien rarement; aussi l'appelle-t-on *Houang kin pe*[1]*;* l'eau est comme la nourrice de ce métal, et c'est elle qui le transforme sans aucune opération en *Sen tong*, métal lui-même à l'état natif. Sa qualité pour les différents usages de l'industrie est très-supérieure, surtout s'il a été trouvé en grande masse et non en menus fragments.

Les minerais d'argent sont également très-divers. Le meilleur est de couleur noire; il est préférable à celui qui a la couleur appelée *Yen cha* [2]. On peut retirer une once d'argent de sept ou huit onces du métal appelé *Houan tse* dont ce dernier minerai est une variété. Il faut citer encore le minerai dit *Houan ho iuo sou*, qui est très-inférieur aux précédents; tous ces minerais inférieurs sont compris sous l'appellation générale de Tse kouang.

Le métal dit *Kien kouang* n'est autre que du plomb noir; il s'appelle aussi *Ming kouang*, « minerai éclatant ». Il y a deux espèces de Ming Kouang, l'une appelée *Ta houa*, « grande fleur », l'autre *Si houa*, « petite fleur ». La nature du bois employé pour la réduction de ces minerais fait une différence de quelques fen dans la valeur du métal.

Il y a une autre espèce de minerai appelée *Tong kay yn*[3] qui est noir, et présente en même temps la couleur yen-cha ; il contient du cuivre, mais aussi de l'argent, ce que l'on reconnaît à l'apparence brillante qu'il revêt dans ce cas. Grillé à un *Ta lou*, « grand foyer », il prend l'aspect du fer, mais traité dans un second, puis dans un troisième foyer, ceux que l'on nomme *Touy lou* et *Kin lou*, puis à un quatrième, le *Siao lou*, « petit foyer », où le cuivre entre en fusion, il est enfin passé à un dernier creuset où l'on recueille l'argent pur.

Le minerai *Yn kay tong*, « argent revêtu de la couleur du cuivre », est d'une couleur verte et offre à sa surface l'apparence des dents d'un cheval. Fondu à un grand foyer, puis successivement grillé dans des fours, il se convertit en cuivre.

Le minerai *Pe yuen*, « plomb blanc », fondu dans un vase en terre, se convertit en plomb. On pense qu'il contient aussi un peu d'argent. Les habitants du royaume de Kiao-tche [4] connaissent seuls le procédé de séparation qui permet d'obtenir ce dernier métal.

[1] « Jaune, or, blanc ». Les Chinois appellent ainsi trois petits oiseaux qui revêtent chacun une de ces couleurs; il est du plus heureux augure de les voir tous trois réunis. Ces oiseaux pondent toujours trois œufs à la fois et de chaque nichée sortent des rejetons présentant chacun l'une des trois couleurs. L'expression *Houang kin pe* indique, comme notre mot phénix, une chose excessivement rare.

[2] Littéralement « sel sable ».

[3] « Cuivre revêtu de la couleur de l'argent ». J'écris avec un *y* le mot *yn* qui signifie argent, pour le distinguer du mot *in* qui signifie conduire et que l'on rencontrera souvent dans le cours de l'ouvrage.

[4] Les Annamites, ou, d'une manière plus précise, les Tongkinois, très-réputés, comme on le sait, pour leur habileté métallurgique. Les mots *Kiao tche* que les Annamites prononcent *giao chi*, veulent dire « qui a le gros orteil séparé », sorte de particularité spéciale à cette race.

§ 5. — *Des foyers.*

L'or est fondu par le feu, purifié par le nitre, et reçoit enfin de l'habileté de l'ouvrier sa forme dernière. La terre jaune est comme la mère de l'or; aussi est-ce avec cette terre que l'on construit les fourneaux qui servent à reconnaître la présence de l'or et à opérer sa difficile préparation. Nous allons les décrire.

Les foyers sont faits en terre argileuse. Ils présentent à la base la forme d'un parallélipipède oblong de deux tche d'épaisseur et d'un tche de largeur, qui va en s'arrondissant au sommet et dont la hauteur atteint huit tche. Intérieurement est un vide ayant la forme d'une cucurbite. Latéralement sont deux portes, l'une pour l'introduction du combustible, l'autre pour l'introduction du minerai, et on doit luter celle-ci avec soin. Dans la partie inférieure du foyer sont disposées des ouvertures que l'on peut ouvrir ou fermer à volonté pour laisser échapper les gaz, et l'on ménage en dessous un vide pour établir le tirage. Dans les foyers destinés aux minerais de cuivre, il y a dans la partie supérieure un autre vide, sorte de fenêtre qui permet de suivre la marche de l'opération. La base des foyers employés pour le traitement des minerais d'argent est plane, celle des foyers employés pour les minerais de cuivre est en forme de marmite.

On lute les foyers avec de la terre humectée d'eau salée et l'on doit apporter le plus grand soin à garantir toute la périphérie du creuset; le foyer ainsi préparé s'appelle *tang lou;* on allume ensuite du charbon pilé assez fin que l'on nomme *Chao iuo tse* et qui doit durer de deux à quatre heures[1], on ajoute au bout de ce temps du charbon de bois plus gros, et l'on commence à faire agir le soufflet pour que les flammes pénètrent la masse du minerai. On ajoute successivement de nouveau combustible. Quand le charbon et le minerai paraissent ne plus former qu'une seule masse en fusion, on introduit une sorte de ringard nommé *Tsoui tse.* S'il ressort noir, on devra conclure que le foyer lui-même est porté au rouge. D'heure en heure, trois hommes se relèveront au soufflet et l'on veillera à ce qu'ils ne ralentissent ou n'accélèrent pas trop ce travail. Le ringard ne doit jamais prendre la couleur rouge. On enduit de poix ou d'une sorte de colle les parois du foyer, opération qui se nomme *Sen pang.* La conduite des fourneaux de cuivre se divise en périodes de six heures; la seconde période est dite « heure du feu correspondant»; la troisième est dite *Tin kouay ho,* « heure du feu dispersé et ne donnant de flammes qu'au sommet»; la quatrième s'appelle *Liang touy che ho,* « feu des deux heures correspondantes[2] »; la cinquième, *Eul sse ho,* « second feu quatrième ». Ces opérations achevées, on ouvre la porte du fourneau dite «porte d'or[3] », et à l'aide d'une sorte de râteau nommé *Pa,* on retire le charbon et les scories, avant d'enlever le cuivre lui-même. A ce moment,

[1] Les heures chinoises sont le double des nôtres.

[2] On appelle heures correspondantes en Chine les heures séparées par un intervalle complet de douze heures ou d'un jour.

[3] *Kin men,* ce qui pourrait se traduire aussi et plus logiquement « porte du métal », le mot *Kin* en chinois ayant les deux sens.

celui-ci reçoit le nom de *Pin tong* ou « cuivre froid, » parce qu'il se refroidit aussitôt et redevient solide. Avec une seconde barre de fer, on achève d'expurger minutieusement le métal de toute matière étrangère, opération qui se nomme *Kay mien*. Enfin, on refroidit le cuivre soit avec de l'eau pure, soit avec de l'argile détrempée, soit même avec de l'eau de riz, afin de pouvoir le retirer.

Si le feu n'a pas été assez ardent, on peut trouver le minerai agglutiné en une seule masse ; ce que l'on appelle vulgairement : « avoir porté la tête des bonzes à une noce, » en d'autres termes, avoir fait une chose intempestive. Si la porte d'or se rompt pendant l'opération, le métal se répand au dehors, et il en résulte souvent des accidents très-graves, tels que la mort des ouvriers. Cet accident est heureusement assez rare et provient de la manière dont aura été conduit le feu.

L'opération par laquelle on retire l'argent du plomb[1] demande que les travailleurs se relèvent soixante-dix ou quatre-vingts fois ; ils se relèvent ensuite une ou deux fois pour le traitement des résidus.

§ 6. — *Accessoires des foyers.*

Le soufflet est de forme ronde et en bois, le tuyau a un tche et demi de long ; sa longueur totale peut atteindre douze tche. Si on ne peut trouver de pièce de bois assez grande pour le fabriquer, on peut le composer de morceaux rapportés, tout en lui conservant sa forme ronde. Trois hommes sont nécessaires pour en tirer tout ce qu'il peut donner ; mais si l'on n'a besoin que d'une faible ventilation, un seul homme peut suffire.

On se sert d'une pelle plate en bois pour alimenter le feu de charbon.

Le *Po tiao* est une barre de fer de huit à neuf tche de long, ayant une poignée de bois d'un tche environ ; elle sert à retirer le cuivre et les scories ; dans les fourneaux destinés au minerai d'argent, l'instrument qui sert à retirer les scories s'appelle *Kan tsao*. On se sert aussi de cisailles en fer pour retirer le cuivre des fourneaux.

Le râteau est de forme carrée, large d'un tche, haut d'un sixième de tche, épais d'un tsen, il est fixé à l'extrémité d'un manche en bois de dix tche de long. Pour le cuivre, le bois employé doit être récemment coupé, et non trop desséché ou trop vieux.

Le *Po hi* est une sorte de crible fait en bambou et de forme ronde qui sert à laver le métal.

§ 7. — *Des instruments et des vases en terre.*

L'épuration de l'argent se nomme *Tsao*[2]. Sa fusion se nomme *Y tche*, ce qui veut dire « vide profond ». — Il faut se servir pour l'épuration de l'argent de cendres amassées depuis plusieurs années.

[1] C'est celle de la coupellation connue depuis très-longtemps en Chine et qui est toujours assez longue, même avec les procédés perfectionnés de l'Europe. Par la méthode allemande, par exemple, une charge de 10 tonneaux de plomb d'œuvre se coupelle en soixante-dix heures. On va trouver le procédé chinois exposé un peu confusément dans la deuxième partie de l'ouvrage.

[2] Du nom du genre de fourneau que l'on emploie. On se rappelle que *tsao* veut dire creuset.

Il y a deux sortes de creusets pour l'épuration de l'argent : l'une est de petite dimension et s'appelle *Hiama tsao*, de ce que sa forme offre une certaine ressemblance avec celle d'une grenouille. L'autel de ce creuset est en terre glaise, d'une longueur de trois à quatre tche, et d'une largeur d'un tche ; il est entouré d'un mur en terre glaise d'une hauteur d'un tche, dont le sommet est arrondi en dos de poisson. Deux ouvertures y sont pratiquées, l'une au dessus, qui sert à l'introduction du combustible ; l'autre placée au dessous, qui sert à diriger le feu. On place dans ce creuset le minerai entre deux couches de charbon et on recouvre le tout de sable. Ces dispositions une fois prises et le « feu allumé », on voit au bout d'une heure l'argent suinter en gouttelettes et tomber au-dessous du foyer dans un vase en terre cuite ; alors on couvre ce vase et on jette de l'eau qui solidifie l'argent et entraîne les cendres et les résidus que l'on appelle *ti mou*. Après que l'on a recueilli l'argent, on détruit le fourneau, qui doit être reconstruit à neuf chaque fois.

La seconde espèce de creuset est de plus grande dimension et s'appelle *Tsi sin tsao*, « creuset des sept étoiles » ; comme il ressemble aussi à un tombeau, on l'appelle également *Mo men*, « porte du tombeau ». L'autel de ce creuset, de forme rectangulaire comme le précédent, a six tche de long et deux tche de large. La muraille en terre qui l'entoure est percée de sept ouvertures ou trous de chauffe, et c'est de là qu'il tire son nom. Elle a deux tche de hauteur. Au dessus est l'ouverture par laquelle on introduit d'abord le combustible que l'on fait reposer sur une couche de sable, puis le minerai. Au dessous est l'ouverture appelée « porte d'or », que l'on tient fermée avec une brique. Après deux heures de feu, on ouvre la porte d'or pour s'assurer, par l'introduction d'un ringard, de la marche de l'opération. On referme de nouveau, et après deux ou quatre heures, l'argent vient se ramasser en culot à la partie inférieure du fourneau.

A mesure que l'extraction de l'argent s'opère, on peut alimenter le creuset de combustible et de minerai, et ainsi rendre l'opération indéfinie, jusqu'à ce que le fourneau devienne impropre à la cuisson du minerai et que l'on doive l'abandonner pour en construire un nouveau. C'est pour cela qu'on appelle encore ce genre de fourneau *Ouan gien tsao*, « creuset des dix mille ans ».

§ 8. — *Des dépenses.*

Pour l'exploitation d'un gisement métallifère, il est nécessaire d'avoir un grand approvisionnement en riz et en huile. Il faut par conséquent pouvoir disposer de capitaux considérables, parce que si l'on ne rencontre pas dès le début un gisement assez riche, il sera difficile de retenir les ouvriers que l'on aura rassemblés de toutes parts, leurs dépenses étant supérieures aux produits de leurs travaux. Y aurait-il cent mille hommes réunis dans le même lieu pour travailler, s'ils n'y trouvent point les choses nécessaires à la vie, ils se disperseront bientôt dans toutes les directions. Celui qui veut rassembler des travailleurs doit donc pourvoir d'abord le plus largement possible aux premiers frais. C'est pour cela que nous allons mentionner ces dépenses, afin qu'on n'entreprenne pas trop précipitamment et sans réflexion les travaux de ce genre.

Dans un chantier d'exploitation on doit toujours trouver la nourriture de chaque jour ; car les ouvriers qui travaillent le jour et la nuit sentent souvent le besoin de manger; il faut donc avoir sans cesse des aliments préparés. Si vous avez dix mille ouvriers réunis dans une mine, vous devrez avoir une réserve de cent tan de riz pour la dépense quotidienne.

Les galeries d'exploitation étant en général très-obscures, il faut un grand nombre de lampes, parce que sans lumière il est impossible de travailler et même de circuler dans la mine. Une lampe dépense huit onces d'huile par jour, et il faut une lampe par série de quatre travailleurs.

Le minerai une fois extrait, il faut se procurer le charbon nécessaire pour l'entretien des fourneaux employés au traitement de ce minerai. Or, pour chaque fourneau pouvant contenir dix mille livres de minerai, il faut une quantité égale de charbon et souvent même davantage. Quelquefois il faut plus de charbon que de minerai, d'autres fois c'est le contraire et, quand les fourneaux sont allumés depuis longtemps et les feux bien entretenus, deux ou trois mille livres de charbon suffisent souvent pour traiter dix mille livres de minerai. Dans les mines d'argent, chaque foyer dépense six à sept cents livres de charbon en six heures ; il arrive même que chacun de ces foyers dépense par heure trois ou quatre cents livres de combustible. Le charbon de bois sec se consume rapidement, le charbon humide au contraire produit beaucoup de fumée et vaut moins que le premier pour l'extraction de l'argent. Pour traiter les minerais d'argent, il faut toujours se servir de charbon de bois, en ne se servant du charbon commun, « le charbon de terre », que pour allumer les feux. Il est en effet deux sortes de charbon, l'un très-léger, le charbon de bois, l'autre très-lourd, le charbon de terre; le premier est employé pour l'extraction de l'argent, le second pour l'extraction du cuivre. Afin que ce dernier charbon soit propre au traitement des métaux, on le brûle en lieux fermés, pour le débarrasser de la fumée et de l'humidité ; on le retire ensuite en gros blocs, et au moment de s'en servir, on le casse en morceaux plus petits [1]. En effet, le minerai a horreur de l'humidité et se réjouit de la siccité.

Pour prévenir les éboulements, on doit soutenir les galeries à l'aide de colonnes placées à deux ou trois tche des parois. Elles ont une hauteur de cinq tche, un diamètre d'un huitième de tche, et sont placées deux à droite et deux à gauche. Il faut ajouter en outre des cadres appelés *Houan*. Quand ils sont distants les uns des autres d'un tche, la construction porte le nom de *Tseou ma jan*, « galerie pour pas de cheval » ; si la distance est moindre, elle prend le nom de *Tsen pou jan*, « galerie à petits pas ». Il faut approvisionner la mine de barres de fer pointues pour les fouilles, et de solides pinces en fer pour les fourneaux. Ces instruments s'émoussent par un fréquent usage; il faut alors les faire réparer afin qu'ils soient toujours propres au travail. L'opération qui consiste à réparer les instruments porte le nom de *Hiuen tsien*, et elle est faite par les ouvriers de la mine.

Il faut avoir aussi l'eau nécessaire pour la préparation des mets, pour le lavage du minerai, et enfin pour humecter le charbon des fourneaux.

[1] C'est la préparation du coke qui se trouve indiquée ici en quelques mots.

Il faut également une certaine quantité de sel pour la préparation des aliments et pour mélanger à la terre qui sert à la confection des fourneaux.

On désigne par le nom de *Ki ta* les souches et les racines d'arbres dont on se sert dans les mines pour aviver la flamme des fourneaux au moment où le métal entre en fusion. Ce n'est point comme combustible qu'on les emploie, mais parce que leur fumée est d'un certain avantage pour la coloration du métal. Si ces racines sont trop sèches et arrachées depuis trop longtemps, elles deviennent inutiles; aussi faut-il ne s'en approvisionner qu'au fur et à mesure des besoins, pour éviter d'en perdre une partie.

§ 9. — *Des ouvriers des mines.*

Ceux qui travaillent à creuser les mines sont appelés *Cha tin*[1]. C'est de leur nombre plus ou moins grand que dépend le succès de l'exploitation. Si leur arrivée peut être comparée à l'inondation des eaux, leur départ est aussi rapide que les étoiles filantes. Quand l'exploitation est heureuse, ils ne veulent point quitter la mine, les en repousserait-on; si au contraire l'exploitation ne donne pas un bon résultat, ils ne viennent pas, quoi qu'on fasse pour les attirer. Aussi n'est-ce pas tant le manque de métaux que la dispersion des ouvriers qu'il faut craindre dans les mines.

La Société formée pour l'exploitation d'une mine porte le nom de *Tan fen;* les ouvriers désignent leurs patrons sous le nom de *Ko teou*[2], « chefs de la marmite », parce qu'ils en reçoivent la nourriture; les patrons appellent à leur tour les ouvriers *Ti hiong* ou « frères » ; mais la dénomination générale de ceux-ci est *Tin,* « soldats ». Ceux qui sont préposés aux dépenses et aux approvisionnements de toute nature, huile, riz, etc., sont appelés *Kouan se* ou « procureurs ». Dans chaque mine il y a un homme chargé des achats et des ventes des métaux. Il doit noter avec soin les quantités extraites et fait la répartition des bénéfices. Ceux qui remplissent ces fonctions prennent le nom de *Chou ki,* « secrétaire », ou de *Koui chou,* « porte-clefs », ou bien encore de *Kien pan,* « secrétaire ».

Jang teou est la désignation de celui qui, dans une mine, est chargé de l'examen du trait indicateur et de la couleur du sol. Il fait rechercher à l'aide du coin le filon métallique, disposer les bois qui doivent soutenir les galeries, préparer les lumières, les ventilateurs, placer les réservoirs pour recevoir les eaux, s'il y en a, et fixer le prix de la vente du minerai que l'on rencontre. C'est là l'ingénieur qu'il faut avoir trouvé tout d'abord, si l'on veut réussir dans une exploitation. Les ouvriers sont répartis en ateliers dont les chefs s'appellent *Lin pan.* Il y a un homme par atelier destiné à placer, sous les ordres du Jangteou, les cadres des galeries.

On appelle *Tchoui cheou* ceux qui doivent choisir et diriger les ouvriers mineurs chargés de manier le marteau et le coin. Dans chaque atelier il y a deux hommes préposés spécialement à chacun de ces instruments. Ils peuvent alterner ensemble et

[1] Littéralement « soldats des pierres sablonneuses ».

[2] *Teou* signifie « tête », au figuré « celui qui dirige », de même *tchang* veut dire « supérieur » : de là les mots *lou teou, lou tchang,* « chefs des foyers », etc., que l'on va rencontrer dans la suite.

prendre successivement tantôt l'un, tantôt l'autre de ces deux outils. Ce changement s'appelle *Chouang houan cheou.* Pour ce travail, il faut choisir des jeunes gens forts et vigoureux.

Le nombre des hommes destinés à transporter le minerai est indéterminé. En effet, il en faudra beaucoup, si l'exploitation est considérable, si les galeries sont profondes et les blocs de minerai très-lourds.

Les ouvriers qui travaillent sans salaire fixe et dont le bénéfice est proportionné aux résultats de l'exploitation s'appellent *Tsin chen chang che*[1]; ceux qui sont payés à raison d'une somme fixe par mois, quels que soient ces résultats, s'appellent *Yue ho*, « qui vit au mois ».

Le *Lou teou* est celui qui reconnaît la nature des divers minerais, qui distingue leur richesse et choisit les meilleurs, qui dirige le feu pendant le traitement du minerai ; c'est principalement de lui que dépendent l'augmentation ou la diminution des bénéfices de l'exploitation, son succès ou son insuccès; il tient dans sa main les bénéfices ou les pertes des sociétaires. Dans le creusement de la mine, le Jang-teou joue le rôle le plus important. Le Lou-teou est à son tour indispensable pour la conduite des fourneaux.

Le nom de *Tsao pi ho* s'applique aux ouvriers qui sont attachés, en dehors du travail de la mine, à diverses fonctions ; ils sont classés parmi ceux qui travaillent pour une somme fixe par mois.

§ 10. — *Des fonctionnaires.*

Selon les règles de la dynastie Tcheou [2], dès qu'il y a quarante hommes réunis, ils doivent avoir pour chef un *Kouan jen* ou « mandarin », auquel obéissent des satellites et qui a sous ses ordres deux *che* [3], quatre *tou* [4] et deux *hi* [5]. Le nombre des satellites varie d'après les besoins du Kouan. Les mandarins ne doivent pas prendre pour satellites les premiers venus, mais bien des hommes intelligents et droits en qui ils puissent avoir confiance. Si l'agglomération d'hommes est considérable, il faut nommer des *Pe tchang*, « chefs pour 100 personnes », et des *Tsien tchang* « chefs pour 1,000 personnes », pour empêcher le vol et la débauche. Ces chefs peuvent prendre le titre de *Jeou kiao*. Cette organisation permet de réprimer les abus que les hommes perdus de mœurs ne manquent pas de commettre dans les marchés.

Les Chou-ki, qu'on appelle aussi *Hi li*, sont des écrivains qui tiennent la comptabilité. Ceux qui sont employés dans les mines de cuivre s'appellent *Kin chou*, de ce qu'ils sont chargés de veiller à l'argent et au cuivre et d'inscrire les quantités de métal reçues, vendues ou emmagasinées. Ceux qui sont préposés aux mines d'argent se nomment *Ko chou*, de ce qu'ils sont chargés de prélever l'impôt pour l'empereur. Ils inscrivent les sommes

[1] Traduction littérale : *Ipsum corpus semper adest.*

[2] Troisième dynastie chinoise qui a régné de 1134 à 256 avant J.-C.

[3] Secrétaires qui sont chargés d'apposer le cachet noir, celui sur lequel est gravé le caractère *tchen*, « *observetur* ».

[4] Scribes.

[5] Secrétaires qui sont chargés d'apposer le cachet rouge.

qui ont été payées et celles qui sont mises en réserve ; ils doivent chaque mois faire transcrire sur des registres et promulguer les édits de l'empereur et des mandarins qui ont rapport à l'exploitation des mines. Pour remplir toutes ces fonctions, il faut des hommes intelligents, ayant des connaissances étendues en géométrie et en arithmétique. Ils seront toujours désignés par les mandarins, et jamais choisis ou préposés par les propriétaires des mines.

On appelle *Siun iou* les gardiens des mines de cuivre, dont la principale fonction est de discerner la qualité du minerai et de pourvoir à l'approvisionnement en charbon. Ceux qui sont chargés de prélever la part de minerai qui revient au gouvernement se tiennent surtout sur les lieux d'exploitation ; ceux au contraire qui sont chargés de recevoir le métal épuré, surveillent les fourneaux où il est élaboré. Ils signalent le zèle ou la fraude et provoquent, selon les mérites de chacun, des récompenses ou des châtiments.

Les *Ko tchang* sont préposés aux balances, aux trésors, aux coffres et à leurs clefs, à la paye des salaires aux ouvriers des mines, à l'administration du capital de la mine, à la perception du métal dans les mines d'argent, à toute valeur en un mot payée ou reçue. Il leur est adjoint des aides auxquels ils peuvent déléguer certaines fonctions. Les Ko-tchang sont honorés et respectés dans toute la mine comme les premiers fonctionnaires.

Les *Kee tchang* sont des juges de paix, chinois pour les Chinois, mahométans pour les Mahométans, choisis parmi les gens de même langue et de même nationalité, pour maintenir l'ordre dans chacune de ces catégories d'ouvriers et prononcer sur les querelles qui s'élèvent. Leur choix est d'une grande importance.

Le *Tan tchang* a l'office du charbon ; ce fonctionnaire n'est pas absolument indispensable dans les mines d'argent, mais il l'est dans celles de cuivre, qui doivent être approvisionnées avec exactitude de ce combustible. Il veille à l'exécution des marchés passés dans ce but et ne se préoccupe pas trop des avances à faire aux fournisseurs, s'ils sont riches ou ont des cautions suffisantes ; mais il exige avant tout qu'ils aient une grande quantité de charbon en réserve et des bêtes de somme pour le transport.

Le *Lou tchang* a soin des fourneaux et des feux en l'absence des ouvriers. Il est peu nécessaire dans une exploitation de cuivre ; mais sa présence est importante dans une exploitation d'argent, pour veiller à l'impôt qui doit être payé à l'État.

Les *Kay tchang* sont préposés aux marchés et fixent le prix des diverses denrées et les conditions auxquelles elles doivent être livrées par les fournisseurs.

Le directeur général d'une mine d'argent prend le titre de *Tsong jang* ou *Tsong kong*. Il est presque égal au *Tong tchang* ou premier directeur des mines. Il faut choisir pour ces fonctions des hommes experts dans la science des indices et du trait indicateur.

Le Tong-tchang a autorité sur toutes les mines. Il décide où l'on peut en ouvrir de nouvelles, et quand s'élèvent entre deux mines voisines des différends sur leurs limites, il envoie des inspecteurs pour examiner le cas.

Les satellites chargés d'arrêter les voleurs et les criminels s'appellent *Lien you*[1].

[1] Gardes locaux, sortes de sergents de ville.

On peut se dispenser d'entretenir dans une mine de cuivre les *Tchouang lien* ou « soldats proprement dits », mais leur présence est indispensable dans les mines d'argent, où se trouvent parfois réunis plus de dix mille hommes, pour assurer le payement de l'impôt dû au gouvernement et maintenir le bon ordre.

§ 11. — *Des règlements.*

C'est la loi elle-même qui règle la conduite des hommes haut placés; mais pour le peuple, il est nécessaire de compléter la loi par des règlements. Nous allons donc parler maintenant de ceux qu'il convient d'établir pour prévenir les abus, chaque fois que s'organise une nouvelle réunion d'hommes.

Dès que quelqu'un croit avoir découvert dans la montagne un endroit propre à une exploitation minière, il doit en prévenir le gouvernement. Le Tong-tchang, après avoir fait examiner les lieux, accorde, s'il le juge utile, l'autorisation d'ouvrir la mine, autorisation que l'on grave sur une tablette en bois. Puis, à un jour choisi, on commence les fouilles.

« Comme nous l'avons déjà vu, » Tan-fen est le nom de la société formée par ceux qui fournissent le capital nécessaire pour couvrir les frais de l'exploitation. Le gain et la perte sont partagés entre eux proportionnellement à la part de ce capital qu'ils auront souscrite. Les choses dont il faut tout d'abord pourvoir la mine sont le riz et l'huile; de là le nom de tan [1], l'argent fourni devant être en rapport avec la quantité de riz et d'huile nécessaire. Pour éviter toute discussion dans l'avenir, les sociétaires doivent rédiger à l'avance un contrat qui détermine les conditions auxquelles ils pourront se retirer de l'affaire, et auxquelles d'autres pourront les y remplacer.

Tao tsien, « demander le coin », est la demande de location de la mine. On appelle Kee-tsien le propriétaire qui loue la mine en s'en réservant une certaine partie. Mais on peut aussi en louer la totalité, en s'assurant par un contrat en règle, signé des chefs de l'exploitation, un ou deux dixièmes des métaux extraits. Quelquefois les propriétaires se contentent d'un prix de location fixe, sans aucune part dans les résultats de l'exploitation.

On appelle *Hong tchang* [2] la perception des recettes. Avant que leur répartition soit faite entre les associés du Tan-fen, on doit attendre que l'on connaisse le prix de vente des métaux et ce qu'il en reste en magasin. On défalquera ensuite toutes les dépenses communes, telles que les frais du culte, des satellites, le payement de la location du terrain, les indemnités que l'on peut avoir à payer pour les eaux que l'on va prendre dans les propriétés environnantes. Il peut se faire que la montagne où se trouve la mine soit territoire commun et qu'il n'y ait rien à débourser pour ces deux dernières causes.

[1] Voir la note 4 de la page 179; *fen* veut dire ici « division, partage ».

[2] *Tchang* n'est pas le même mot que le *tchang* déjà rencontré, qui signifie « supérieur », ou que *tchang* qui signifie « mine ». Il veut dire ici « règlement », et *hong*, « bénéfice ». Pendant le premier mois de l'année, tous les marchands chinois s'abordent avec cette locution à la bouche : *Ki nien souan hong tchang*, « combien de bénéfices cette année » ? car c'est à cette époque que tous les comptes se règlent. On voit par les détails qui suivent que la propriété est investie en Chine des mêmes droits et entourée des mêmes garanties qu'en Europe.

On appelle *Fey tong* [1] les mines abandonnées et hors feu. On devra les désigner au gouvernement, qui après examen fera placer à l'entrée une tablette constatant le fait. Si, au bout de deux ou trois mois, personne n'est venu réclamer la propriété de la mine, le premier venu aura le droit de reprendre le travail interrompu. Si la cessation des travaux a une cause légitime, on pourra accorder un délai d'un mois ou deux au propriétaire pour augmenter son capital.

Le procureur général de la mine, de qui dépend le Jang-teou lui-même, est désigné sous le nom de *Tche pin* ou de Kouan-se. Après lui vient le Jang-teou, sous les ordres duquel sont les Lin-pan, qui dirigent tous les ouvriers. Tel est l'ordre établi pour que la confusion ne règne pas au milieu de cette multitude de travailleurs. Le calcul des salaires s'appelle *Kou kia;* leur distribution se nomme *Tche.* Elle n'a lieu qu'à trois époques de l'année, au *Touan ou* [2], au *Tchong kieou* [3] et au *Tchong gien* [4]. A ces moments, les ouvriers s'en vont et d'autres les remplacent. En dehors de ces époques, il serait difficile d'enrôler de nouveaux travailleurs, si le besoin s'en faisait sentir.

On appelle *Ho piao* la charte qui autorise à allumer les feux et sans laquelle on ne peut procéder à cette opération. Au moment où l'on retire le métal des fourneaux, les mandarins doivent noter avec soin les quantités extraites. Dans les mines d'argent, ils doivent même, pour plus de sécurité, faire saisir à ce moment l'argent dû au gouvernement. On appelle la redevance en métal pur *Chou ko.* La redevance en minerai s'appelle *Tcha tchong.* Dans les mines d'argent, il faut inscrire heure par heure la production en métal, de manière à connaître toujours d'une façon certaine, à un moment quelconque, la perception à opérer. Dans les mines de cuivre, le métal extrait doit être immédiatement vendu. Si les propriétaires de la mine se refusent à opérer cette vente au prix ordinaire, ils doivent au gouvernement un impôt supplémentaire appelé *Y eul tsien* [5], qui est la dixième ou la neuvième partie de l'impôt habituel.

Quand deux mines voisines convergent l'une vers l'autre, elles sont dites *Ta tin tse,* et il faut les limiter par des poteaux ou par des pierres. La dernière venue doit toujours céder la place à l'autre. Si l'une en creusant en ligne droite, l'autre en creusant latéralement atteignent le même point de la montagne, on placera un poteau et on établira une servitude de passage soit par le pied, soit par le sommet de la montagne. Pour tous ces cas litigieux, il conviendra d'envoyer des inspecteurs qui décideront suivant les règles de la justice et préviendront tout tumulte. Si deux mines se rencontrent en un lieu où se trouve la grande

[1] *Fey* signifie « hors d'usage ».

[2] Solennité du cinquième jour du cinquième mois, appelée aussi Fête du Dragon, instituée en l'honneur de Kiei-tse-toue ou Kiue-yen, ministre célèbre qui, désespéré d'avoir été calomnié auprès de son maître, le roi de Tsou, se jeta dans les eaux du fleuve Bleu sous le règne du dernier empereur des Tcheou (290 av. J.-C.). Le peuple, qui le chérissait pour ses vertus, voulut perpétuer son souvenir en venant chaque année faire des offrandes sur le fleuve. C'est là une des fêtes navales les plus pittoresques et les plus animées de la Chine.

[3] Fête du quinzième jour du huitième mois en l'honneur du commerce et de l'agriculture.

[4] Fête nationale du jour de l'an.

[5] Littéralement « un second tsien. » Le tsien est, comme nous l'avons déjà dit, la dixième partie du tael.

agglomération de minerai que l'on nomme *Tang kouang* « grande maison de minerai », on la partage également entre elles, en laissant au milieu une ligne de séparation d'un tche de large.

§ 12. — *Des défenses.*

Toute richesse dont l'accès est permis à tous suscite toujours de nombreux différends au milieu d'une foule de plusieurs milliers d'hommes. Il est donc nécessaire d'établir et de faire strictement observer, sous peine de certains châtiments, les prohibitions indispensables au bon ordre.

Quand les ouvriers de deux mines se disputent le même bloc de minerai, il y a *tsen tsien to ti*. Il faut dans ce cas veiller à ce qu'aucun ouvrier n'apporte avec lui un fer ou un glaive, ou ne se fabrique un instrument ferré avec lequel il puisse blesser. Il faut empêcher aussi la formation de ligues défensives, qui s'organisent parfois sous une apparence de fraternité par la cérémonie des *hiang*[1]. Un écrivai nnommé Gien s'est exprimé en ces termes sur ces associations : « Il est rare qu'il n'y ait pas dans une mine une conjuration de cette nature. Les mines sont souvent ainsi le lieu de refuge de malfaiteurs qui, sous prétexte d'amitié, se sont déjà liés ensemble, et sont obligés de se cacher à cause de leurs crimes. » C'est là ce qu'il faut défendre dès le début avec le plus grand soin, si l'on veut éviter de grands malheurs.

§ 13. — *Des malheurs.*

Les incommodités et les maux se trouvent toujours à côté des avantages et des richesses. En recherchant ce que la nature a caché dans les entrailles de la terre, les hommes ne vont-ils pas en effet contre une sorte de défense? Aussi en résulte-t-il souvent pour eux des déceptions, par exemple, quand les eaux recouvrent l'objet de leurs recherches ; il faut alors d'énormes dépenses pour arriver à le retirer. Quand on ne peut réussir à introduire et à renouveler l'air dans l'intérieur des mines, les ouvriers courent le risque d'être suffoqués; et qui peut imaginer une calamité plus effroyable que celle qui arrive quand, en raison du long temps écoulé depuis l'ouverture de la mine, les galeries s'affaissent et s'écroulent ?

La nature des métaux est certainement double, ou *Yn iang*[2]. Quand le métal peut s'extraire facilement du minerai, il est appelé *Chou ti ;* quand au contraire, en raison de sa nature, on ne peut réussir à réunir en un tout ses diverses parcelles, elles sont dites *Eul kouang*. Une longue expérience des mines peut seule apprendre à distinguer ces deux espèces.

On appelle Men-leang les mines récemment ouvertes qui n'ont qu'une seule entrée

[1] Sortes de baguettes faites avec la poudre de plantes odoriférantes, et que l'on brûle dans les temples.

[2] *Yn iang* est une locution chinoise très-usitée qui exprime la lutte de deux idées ou de deux principes opposés, tels que mâle et femelle, soleil et lune, rond et carré, etc.

nommée *Iuo lou*, « route souterraine ». La ventilation intérieure en est difficile et les lampes ne peuvent y brûler qu'avec peine. Il faudra se hâter d'ouvrir de nouvelles galeries qui rejoignent la voie Iuo-lou. Le carrefour de jonction se nomme *Tong fong*, et c'est là qu'on doit disposer un ventilateur. Si la voie Iuo-lou est très-profonde, ce qui arrive après une longue exploitation, la chaleur et l'humidité y deviendront presque intolérables après quelques jours chauds ou pluvieux. Cet inconvénient est à peu près impossible à éviter; aussi faut-il se fixer chaque année une période d'exploitation, que l'on ne devra pas dépasser.

La nature des eaux des mines est également double. On appelle *Iang chouy* celle qui provient des ruisseaux voisins et pénètre dans la mine par l'extérieur; *Yn chouy*, celle qui a au contraire sa source à l'intérieur. On prétend que les minerais du milieu desquels sourd l'eau sont de qualité meilleure. Quand l'eau est en petite quantité, on la reçoit dans des outres; si elle vient trop abondamment, on l'épuise à l'aide de tubes disposés comme il a été dit précédemment. L'augmentation du nombre d'ouvriers que rend nécessaire ce travail d'épuisement, absorbe parfois tout le bénéfice de l'opération et entame même le capital de la mine. Aussi faut-il beaucoup d'habileté dans le choix des lieux et la disposition des tubes pour diminuer le plus possible la dépense.

Si des règlements n'étaient établis dès l'origine, on voit combien de malheurs pourraient provenir de la précipitation avec laquelle chacun se précipiterait pour enlever le minerai, une fois la galerie ouverte, surtout si elle est étroite. Le danger est moindre quand le chemin de la mine est dur et pierreux.

§ 14. — *De l'emploi de certaines locutions.*

On croit que l'emploi de certains mots dans les mines peut attirer des malheurs, et qu'il convient par suite de les remplacer par d'autres expressions. Nous allons les indiquer.

Il ne faut pas se servir du mot *fong*, « fermer », mais bien le remplacer par *fong*, « abondance ». Au lieu de *ten*, nom vulgaire des lampes, il faut employer l'expression *liang tse* [1], et désigner la mèche par les mots *liang houa* [2], au lieu de l'expression ordinaire de *yeou gien* [3].

Le mot *che*, « pierre », doit être remplacé par *hia* [4], de peur qu'on n'entende, à cause de la ressemblance de son, le mot *che*, « perdre ». De même *tou*, « terre », doit être dit *houang*, pour qu'on ne puisse confondre avec *tou*, « vomir » [5].

Mong, « sommeil », doit être dit *houen*, parce qu'il rappelle l'idée de vision vaine. De même ceux dont le nom de famille est *Mong* [6] doivent être appelés *Houen*.

[1] « Fils de la lumière ». *Ten* est rejeté parce qu'il signifie aussi « monter avec peine ».

[2] « Fleur de la lumière ».

[3] Parce qu'elle contient le sens de « fil, lien, attache », ce qui est d'un mauvais présage.

[4] « Pierre dure ».

[5] *Houang* veut dire « herbe, ce qui pousse sur la terre ».

[6] Caractère différent de *mong*, « sommeil ». *Houen*, qui est le mot que l'on substitue à *mong*, veut dire « troublé, obscur ».

Hao, « manière, mode », doit être remplacé par *tche*, pour que l'on ne puisse comprendre *hao*, « rat ».

§ 15. — *Des transmutations de substance.*

Ce serait un grand avantage si quelqu'un parvenait à trouver la pluie qui se convertit en or. On rapporte que parfois l'argent trouvé dans les mines s'est envolé, qu'il s'est changé en une autre substance, et beaucoup d'autres faits analogues. Sous le roi Lieou du royaume Tan [1], tous les fourneaux d'argent de la partie médiane du Sud de la province furent convertis en cuivre. On dit aussi que l'on peut prédire, d'après les éléphants, les événements heureux ou malheureux de l'empire. L'air du mont Lin aurait la propriété de pouvoir être converti à l'aide du feu en or et en argent. Sur cette même montagne, on rapporte qu'un cadavre enseveli a ressuscité, et que dans la mine qu'elle contient, les os des morts reviennent à la vie. Quelques-uns prétendent qu'il y a une espèce d'air qui, comme les perles, a la propriété de conserver ce qu'il entoure, et qui peut préserver les corps de la corruption. Les âmes à qui ils ont appartenu ne transmigrent pas et restent errantes.

Nous aurons à citer encore quelques exemples de ces transmutations de substance.

On dit que les montagnes résonnent parfois. Quand le bruit est entendu à l'intérieur de la montagne, il ressemble au bourdonnement du tonnerre; quand on l'entend du dehors, au bourdonnement d'un essaim d'abeilles. On ajoute que quand ce bruit paraît venir de l'intérieur de la montagne, il présage un malheur; si au contraire il vient du dehors, il est d'un heureux augure.

Dans les nuits profondes, à la clarté de la lune, on voit quelquefois les métaux répandre de vives clartés et projeter des rayons qui sont tantôt réunis en faisceau, tantôt disséminés, tantôt dirigés en sens contraire. Dans ce cas, il est hors de doute que l'on trouvera des métaux enfouis dans la montagne qui répond à cette lueur, et, si un fleuve est interposé, il faudra le traverser pour les rencontrer.

L'écrivain Kien Ki-tse rapporte que des ouvriers, morts dans des mines et enterrés au milieu des galeries, ont été retrouvés après de longues années desséchés et sans la moindre corruption. Quelques-uns même étaient assez vivants pour pouvoir fumer le tabac qui leur était offert par les passants, mais aucun ne pouvait parler.

§ 16. — *Des sacrifices.*

Si les peuples veulent obtenir la richesse, ils doivent offrir des sacrifices. Les dieux protégent ceux qui vivent du travail des mines et qui les honorent. On a coutume de sacrifier au printemps et à l'automne. Mais ce n'est pas tant l'hommage des biens de la terre qui plaît aux dieux, que la piété et la vraie religion des hommes.

[1] Ce roi est le fameux Lieou-pang, fondateur de la dynastie des Han, qui établit sa cour à Si-ngan fou, capitale du Chen-si, et régna sous le nom d'Han Kao-tsou, de 203 à 194 av. J.-C.

On honore en général la montagne comme le dieu même des métaux ; on y construit un autel, au second et au huitième mois de chaque année, et les chefs et les procureurs tant de la mine que des fourneaux viennent y exprimer leur reconnaissance pour les biens reçus.

Sur le mont Si-you [1], il y a également un temple affecté au même usage.

La divinité appelée Kin-ho-giang-giang [2] a un temple consacré à l'or et au feu, et l'on y fait des sacrifices aux mêmes époques.

On fait aussi, le 2 et le 16 de chaque mois [3], trois sortes de sacrifices à Tsay-chen [4], le génie des richesses, à savoir : des cochons, des bœufs et des moutons. Après l'offrande, le personnel de la mine se réunit pour manger l'holocauste. C'est pourquoi ce genre de sacrifice est appelé *Ya tsy* ou « sacrifice des dents ».

La société chargée des superstitions et des sacrifices s'appelle *Tchong iuen houi*.

Il y a enfin une autre catégorie de temples appelés *Houi kouan* [5], où se réunissent les hommes de chaque province pour faire leurs dévotions particulières. Autant il y aura de provinces différentes représentées dans la mine, autant s'élèveront de temples de cette espèce.

[1] Cette montagne, une des plus élevées de la Chine, aurait, d'après la Géographie impériale, plus de 4 lieues de hauteur ; il ne s'agit bien entendu ici que de la distance non verticale que l'on parcourt pour parvenir de la base au sommet. Le mont Si-you ou You de l'Ouest est situé dans le Chen-si à une lieue au Sud de Houa-in hien et s'appelle aussi Houa Chan. C'était un des quatre You ou montagnes sacrées sur lesquelles les empereurs des deux premières dynasties devaient venir sacrifier au commencement de chaque saison. Le You du Nord était le mont Tchang dans le Chan-si ; celui de l'Est, le mont Tay dans le Chan-tong ; celui du Sud, le mont Heng dans le Hou nan. La troisième dynastie, celle des Tcheou, ajouta un cinquième You, celui du milieu. C'était le mont Soung dans le Hou-pe.

[2] « Déesse qui préside au feu de l'or. » Ce culte n'est connu que dans les mines.

[3] C'est-à-dire à la nouvelle et à la pleine lune. On sait que les Chinois comptent par mois lunaires.

[4] Cette divinité est très-honorée dans tout l'empire, surtout par les commerçants. Les lettrés seuls dédaignent son culte.

[5] *Houi* « réunion », *Kouan* « temple ou collége ».

II

DES MINERAIS ET DE LEUR TRAITEMENT.

§ 1er. — *Du traitement des minerais d'argent.*

La production en argent de la province du Yun-nan est la plus considérable de toute la Chine. Le Tche-kiang et huit autres provinces possèdent, il est vrai, des mines d'argent, mais elles ne fournissent pas, à elles toutes, la moitié de ce que produit le Yun-nan. Aussi est-ce toujours vers cette province que se sont portés tous les efforts des mineurs, et ils ne sont jamais parvenus à épuiser ses richesses. Les départements de Tsou-hiong, de Yun-tchang, de Ta-ly [1], abondent en mines d'argent; après eux viennent les districts de Yao-ngan, et Tchen-yuen [2].

Quand se trouve dans une montagne le minerai *Kouang cha*, il est hors de doute que l'on rencontrera à sa surface l'espèce de pierre que l'on appelle *Loui*. Ces pierres ont une couleur cendrée, désignée sous le nom de *ho see*, et indiquent la direction et l'étendue du gisement, de telle sorte qu'en creusant dix ou vingt *tchang* [3] on est sûr de le rencontrer.

Celui qui trouve le signe indicateur de l'argent, in-miao [4], trouve aussi le lieu du minerai d'argent dit *Tsiao cha*. Si le minerai est enfoui profondément, les mineurs n'auront pour y arriver qu'à suivre les traces de l'in-miao, qui sont de forme ronde et indiquent pour ainsi dire les nerfs de la terre. Pour éviter la ruine de la

[1] *Fou* ou « Préfectures » du Yun-nan. Voir la carte générale de l'Indo-Chine, atlas, 1re partie, pl. II.

[2] Ces deux dernières villes sont des *tcheou*, c'est-à-dire des villes de deuxième ordre. La première ne porte plus que le nom de Yao tcheou.

[3] Voir la note 5 de la page 176.

[4] On se rappelle que miao veut dire « plante » et in « conduire, diriger ».

mine, il faut soutenir les terres au fur et à mesure des travaux à l'aide de cadres en bois. Quand l'in-miao est d'une couleur jaune, ou lorsque les fentes des rochers ou des cavernes de la montagne affectent la forme que l'on désigne sous le nom de *ma oui se*, c'est-à-dire « linéaments en forme de queue de cheval », il faut en conclure que le gisement est proche.

Le minerai qui devient de l'argent par le traitement du feu s'appelle *Tsiao;* on ajoute le mot *cha* « sable », par ce qu'il est en très-petits fragments. Il revêt diverses apparences qui servent à en reconnaître la qualité. Quand il présente à la surface comme la figure de rameaux, il est appelé *Kouang;* s'il est enveloppé d'une gangue pierreuse, c'est alors le *Kouang* [1] d'où provient la pierre précieuse appelée *Yu* [2]. C'est une pierre très-dure, dont la masse atteint parfois la dimension de la mesure appelée *teou* [3]; quand elle n'est pas plus grande que la main, son utilité est assez faible. On trouve parfois aussi un minerai d'argent qui a la couleur du charbon et que l'on appelle aujourd'hui *Ho iuo sou*, « noir poudre à canon ». Une autre espèce de pierre, dite autrefois *Ti tsin* et aujourd'hui *Pong tse* [4], est d'une couleur presque noire et d'une qualité admirable. Le prix en est variable. Quand, dans les fouilles d'une mine, on rencontre de ces pierres, on ne doit pas continuer sans prévenir le magistrat du lieu, qui, après examen, fixe le droit à payer au gouvernement. Ce droit fixé, on mesure les pierres à l'aide d'un teou. Selon leur abondance et leur qualité, il pourra y avoir par teou de un à sept taels à payer à l'État. Ces pierres ont quelquefois un éclat extraordinaire qui les rend très-précieuses, et on les appelle dans ce cas Ming kouang. Cependant, quoique plus fines et plus belles que la matière appelée Tsiao-cha, elles ont une valeur moindre, parce qu'elles ne contiennent qu'une infime quantité d'argent.

Avant d'introduire le minerai Tsiao-cha dans le foyer, il faut nettoyer celui-ci avec soin. Sur tout son pourtour règne un mur d'argile de cinq tche de hauteur; au fond, on place du charbon et des cendres. Chaque fourneau doit recevoir, pour deux tan de minerai, deux cents livres de charbon de bois de poirier. On aura eu soin de construire un mur en briques de dix tche et plus d'élévation, derrière lequel on dispose le soufflet que deux ou trois hommes doivent faire mouvoir. Ce mur sert à garantir les ouvriers de la chaleur et de la fumée. On alimente le foyer de charbon à l'aide d'un instrument en fer, approprié à cet usage. L'argent et le plomb se liquéfient en une seule masse et forment un poids égal à la moitié du minerai introduit. On porte cette masse refroidie au foyer appelé Kin lou, pour achever de la purifier. Il y a aussi l'espèce de foyer nommé Hia-ma lou, où l'on n'emploie que le charbon de bois de pin, ce qui permet de

[1] Caractère différent du précédent quoique ayant la même signification, « métal, minerai » ; il est employé souvent par extension pour désigner toutes les matières ou pierres précieuses.

[2] Jade. C'est une des substances les plus appréciées des Chinois, mais qui est loin d'avoir en Europe la valeur qu'on lui attribue en Chine. Les Chinois lui supposent des propriétés merveilleuses. D'après eux, quand un morceau de jade a été porté exclusivement par des hommes pendant un siècle et demi, il devient lumineux et préserve les corps de la corruption.

[3] Le dixième du tan. Voir la note 4 de la page 179.

[4] Il est inutile de chercher à donner des identifications précises de ces diverses roches sur les indications plus que vagues de l'auteur chinois.

mieux régler la chaleur. Dans cette nouvelle opération le plomb se sépare de la masse métallique et descend au fond du foyer. On l'en retire pour le purifier de nouveau. Pour cette troisième cuisson, il faut employer de préférence du bois de saule, qui a la propriété de donner au plomb une nouvelle nature dite *pao gi*, véritablement admirable.

L'argent extrait ainsi du minerai est appelé argent cru ou « pur » de ce que, fondu en petits culots appelés *tin*, on ne voit à leur surface aucune de ces lignes que l'on appelle *Se ouen*. On soumet ces culots à une nouvelle épuration, et ils se couvrent de petites étoiles rondes que les habitants de la province de Tien appellent *Tcha kin ti*; on ajoute alors du cuivre et du plomb en quantités égales [1]. Cet alliage est fondu une dernière fois et versé dans un creuset où se produisent les lignes appelées Se, et, sur quatre points de la masse, les signes appelés *pao ki*, qui permettent d'en déterminer la valeur.

Le procédé d'affinage employé à Tsou-hiong diffère un peu du précédent, parce que le minerai d'argent de cette localité contient une très-grande quantité de plomb; c'est pourquoi il est désigné sous le nom de Kien kouang. Il donne également moitié de son poids en métaux purs. Voici la méthode employée aujourd'hui. Après une première fusion, on remet la masse métallique obtenue dans le foyer Hia-ma, afin que le plomb se sépare de l'argent et descende au fond du fourneau. Cette méthode est presque semblable à celle indiquée précédemment, et plus commune. On trouve encore d'autres méthodes d'affinage dans le livre *Pen tsao* [2], mais ce ne sont que les vaines spéculations de cerveaux « malades », et elles ne reposent sur rien de sérieux.

L'expérience a appris que là où il y avait de l'or, il ne pouvait y avoir de l'argent dans un rayon de trois cents *li* [3], et réciproquement. Qui saura jamais quel a pu être le motif du créateur de l'argent et de l'or, en les séparant ainsi? Il y a cependant des gens pauvres qui lavent les sables des rivières et trouvent parfois ainsi de minimes parcelles d'or ou d'argent. Cette opération, qui s'appelait autrefois *tao li*, porte aujourd'hui le nom de *tao houang*. Les gens qui se livrent à cette besogne gagnent par jour trois fen ; avec beaucoup de travail, ils peuvent même gagner le double, ce qui leur suffit pour vivre. Quelquefois l'argent est mêlé à du cuivre rouge et à du plomb. On le fait fondre alors, en y ajoutant du sable, dans un vase en terre ; le cuivre et le plomb adhèrent au fond du vase : on les appelle *yn hieou* « écume d'argent » ; ce qui tombe dans les cendres, quand on forge la masse métallique, est appelé *lou ti* « fond du feu ». Si ces deux matières sont introduites ensuite dans le foyer dit Kin lou, ce qui est plomb se liquéfiera

[1] Les culots dont il est parlé ici sont ceux qui sont employés couramment dans les transactions commerciales. Les Chinois ont une habileté merveilleuse pour en reconnaître le titre. Les traits ou les lignes qu'ils appellent Se-ouen leur indiquent une mauvaise qualité ; les étoiles Tcha-kin-ti, qui ne sont autres que de petits trous qui criblent la surface du lingot, sont au contraire un signe de pureté. La proportion de cuivre et de plomb que l'on ajoute en dernier ressort à l'argent complétement purifié est en général de 2 ou 3 pour 100. On obtient ainsi l'argent dit de première qualité qui est le seul en faveur dans le commerce.

[2] *Pen tsao cang mou*, ouvrage célèbre sur les plantes et leurs usages, que l'on fait remonter à la dynastie Chang, c'est-à-dire à plus de douze siècles avant notre ère.

[3] Mesure itinéraire chinoise, assez variable selon les lieux et les temps, mais dont la valeur ici est d'environ 400 mètres.

d'abord, et l'on séparera le cuivre de l'argent à l'aide d'une barre en fer [1]. C'est ainsi que l'on fera la distinction entre l'ouvrage de l'homme et celui de Dieu.

Nous allons citer « en terminant ce chapitre » ce qu'a dit l'écrivain Fou Lang-kiong [2] sur la minéralogie, sur les moyens de fondre les métaux et de les convertir en or :

Tay Che-kong a dit qu'il y avait dans le cœur de tous les hommes comme une aspiration générale vers la passion de l'or et de l'argent, désir si violent qu'il pousse au vol les gens pauvres. Le genre humain entier sue pour gagner de l'or. C'est ce que l'on voit surtout dans les mines. Parmi celles-ci, il y en a de considérables et de moindre importance. Les premières emploient dix mille hommes et au-dessus, les secondes quelques milliers d'hommes seulement. La soif de l'or seule peut produire l'union de tant d'hommes de mœurs et d'origines diverses. Quand, après s'être ainsi réunis, ils se séparent, c'est pour se disperser aux quatre coins des mers. C'est donc avec justesse que Iang Tse-iun a fait remarquer que, si la plus grande équité était nécessaire dans les marchés, à plus forte raison devait-elle régner dans les mines, situées en général dans les montagnes et loin des cités. Dans les mines de la province de Tien, il y a de grandes quantités d'argent et de cuivre, et je vais exposer les méthodes usitées pour leur extraction. Il y a aussi de grandes quantités de la pierre précieuse Yu, et de celle nommée *Pou tchou* [3].

Les directeurs principaux d'une exploitation sont les Kouan-se ; les actionnaires et ceux qui fournissent les fonds nécessaires se nomment *Mo kong ;* enfin les ouvriers se nomment frères ou *Siao ho*, c'est-à-dire « petits associés ». Les montagnes choisies pour le lieu d'une mine reçoivent le nom de *Ta tsao tse* ou de *Tao tong*, et les travaux d'extraction sont à peu près les mêmes que ceux d'une exploitation de charbon. Les orifices de la mine, que l'on nomme Tsao ou *Tong*, sont de la dimension strictement nécessaire pour livrer passage aux travailleurs. Elles sont consolidées à l'aide de colonnes en bois nommées *Kia jang*, ayant deux tche d'écartement. Bref, toutes les dispositions sont prises pour que les ouvriers puissent vaquer avec sécurité à leur besogne, de nuit comme de jour, sous la direction du *Tao teou*, chef qui est chargé de l'éclairage, pour qu'ils soient approvisionnés de vivres et de combustibles, pour que la ventilation et l'épuisement des eaux à l'intérieur de la mine puissent s'effectuer facilement. Quand l'eau est trop abondante, on emploie pour l'épuiser la machine appelée *tche*

[1] Il est intéressant de rapprocher de cette traduction, le passage suivant du *Tien kong kay we*, traduit par E. Biot, et inséré dans le cahier de la Société asiatique d'août 1835 : « Pour retirer l'argent des ustensiles « où il se trouve combiné avec le cuivre rouge et le plomb, on le met dans un vase en terre avec un peu de « nitre. On le fond, le cuivre et le plomb se séparent de l'argent et coulent au fond du vase. On reprend l'ar- « gent ainsi à demi purifié avec les parties de cuivre et de plomb qui semblent en contenir encore, et on les « met dans le milieu d'un creuset en terre dans le fourneau à séparer les métaux. Le plomb paraît le premier ; « bientôt il s'écoule et le cuivre reste collé, comme enveloppe du résidu d'argent. On comprime cette masse « avec des tiges de fer, et l'argent se répand et se sépare. »

[2] Ce récit n'est qu'une répétition assez fastidieuse de ce qui a déjà été exposé dans la première partie. Comme çà et là il y a cependant quelques détails nouveaux, je le conserve en l'abrégeant un peu.

[3] L'ambre.

long ou *la long*; celui qui en est chargé est dans la boue des pieds jusqu'à la tête.....

Deux hommes ne sauraient marcher côte à côte dans les galeries, tellement elles sont étroites et pleines de pierres et de boue. Il n'en est pas ainsi dans les mines des royaumes de Thsin et de Tsin [1], qui sont si grandes et si spacieuses que l'on pourrait y construire une maison à l'intérieur, n'étaient les ténèbres qui les font appeler : région infernale.

La présence du minerai est indiquée par le signe *in hien* « fil qui conduit » ou *Kouang miao*, ou encore *Kouang tse*. Ceux qui, par une longue expérience des mines, ont appris à le reconnaître, savent, en creusant soit en ligne droite, soit en ligne oblique, en allant du haut en bas, ou du bas en haut, parvenir au gisement de ces pierres. Quand on procède à ce travail, pour un homme qui enlève la terre, il en faut plusieurs qui entament le rocher. Celui qui se sert du marteau s'appèlle Tchoui-cheou, et celui qui tient le coin *Tchan cheou*. Ceux qui enlèvent les déblais se nomment *Pey houang* ou plus généralement Cha-tin. On trouve quelquefois dans les entrailles de la terre de gros blocs appelés *Teou ta kouang tse*, qui doivent être mis à part avec soin comme contenant les matériaux les plus précieux.....

Il est arrivé parfois que des hommes ont succombé faute d'air dans l'intérieur des mines, mais que leur corps a été préservé de la corruption. Ils conservent même alors une apparence de vie si frappante, qu'ils semblent encore demander à manger à ceux qui après eux pénètrent dans la mine. On appelle ceux qui meurent de ce genre de mort *Kien kin tse*, et on ne les retire pas des galeries. Mais on a coutume de continuer d'une autre façon l'ouvrage commencé et de choisir une voie plus commode. C'est ce que l'on désigne sous le nom de *Tsien tse*.....

Quand le minerai est à la surface même du sol, on le recueille parcelle par parcelle, ce qui se nomme *Se tsien tse*. Quand deux troupes d'ouvriers partis d'endroits différents se rencontrent au même point en suivant les signes indicateurs du minerai, on appelle un juge, le Kee-tchang, qui assigne à chacune d'elles la part qui lui revient et empêche toute querelle d'avoir lieu. Ce partage se nomme *Pin tsien tse*.

On cherche souvent à s'emparer par fraude du minerai, en creusant des routes détournées pour aboutir au point de la mine où on sait qu'il abonde; cette fraude se nomme *Tchao tsien tsay ti tse py* [2].....

Quand on a obtenu le minerai, il faut l'affiner par le feu. Cette opération s'appelle *Tsou lou ho*, ou autrement *Hia tsao tse*. On désigne sous le nom de *Tseou tchang* « marcher aux mines », la réunion d'hommes qu'attire l'exploitation d'une mine. Quand elle est considérable, le gouverneur de la province doit envoyer un mandarin qui aura pour mission spéciale de l'administrer et de faire payer l'impôt au gouvernement. Ce chef suprême de la mine nomme aux différents emplois ..... Certaines peines, telles que les fers ou le bambou, sont

[1] Le premier de ces royaumes était situé dans le Chen-si, et avait pour capitale Kouan-tchoung au N.-E. des monts Ngiao-chou; c'est aujourd'hui la ville de Si-ngan fou; le second était situé dans le Chan-si. Ils ont existé avec des fortunes politiques diverses du VIIe siècle av. J.-C. au IIIe siècle après et ont fourni chacun une dynastie à la Chine.

[2] Ce qui signifie : « action de déraciner la base par le sommet ».

appliquées aux délinquants. Il est aussi certaines expressions qu'il faut s'abstenir d'employer dans les mines ...... On appelle *pao ho*, essayer de vaincre par le feu la dureté des roches ; les petites parcelles de minerai se nomment *Choua kouang tchang*. Quand on rencontre une roche trop dure pour parvenir à la percer, on la tourne par une autre voie, ce qui s'appelle *houan. Tang* ou *Ta tang*[1] « grand étang » se dit d'une grande accumulation de métaux et de pierres précieuses. Le mélange d'un amas de terre et de pierres se nomme Song-houang, et est d'une exploitation facile ; mais il ne contient que fort peu de matières précieuses. Il faut bien prendre garde que les galeries ou les autres parties intérieures de la mine ne soient tachées avec du sang de cheval, ces taches suffiraient pour faire disparaître tout le métal. Il faut éviter aussi de sceller la charte de la mine du signe Fong[2], cela ferait également disparaître le trait indicateur. Quelquefois le métal se transforme en une autre substance, et cela est arrivé pour d'énormes masses de minerai déjà entassé et prêt à être jeté dans les fourneaux, qu'une seule goutte de sang de cheval a converti en un informe tas de pierres. Il faut empêcher encore qu'aucune personne ayant sur elle des ornements en or, ou revêtue d'un grade ou d'une dignité quelconque, ne pénètre dans les galeries et qu'on ne frappe du tam-tam devant la mine. Des malheurs incalculables pourraient être la suite de cette imprudence, car la divinité terrestre Kin-tsien-ta-ty, pendant un sacrifice adressé au dieu des métaux, a manifesté combien elle craignait les dignités et leurs insignes. Quelle que soit la prospérité des mines, on ne devra jamais employer que des lattes en bois pour les toits, et du bambou pour les murailles des lieux d'habitation. A l'exception des vivres et des combustibles, tous les vêtements et tous les objets qui servent au travail de la mine doivent être imbibés du sang des victimes, pour assurer le succès de l'entreprise. Cette pratique est aujourd'hui passée dans les usages. Si la renommée de prospérité de la mine s'est étendue au loin, il n'y aura pas à craindre pour son approvisionnement. Les marchands, les artisans, les bêtes de somme, les ustensiles de toute sorte y afflueront des régions les plus éloignées. Les théâtres, les jeux, les récréations de toute nature s'y trouveront comme dans une ville.

On raconte qu'il arriva une fois que les Kouan-se ou « procureurs » d'une mine, qui s'adonnaient trop à la mollesse et aux plaisirs, manquèrent d'argent pour les besoins de l'exploitation. Désespérés et ne sachant comment faire pour pourvoir le lendemain aux achats indispensables de riz, de sel, d'huile, de bois, etc., ils attendaient la mort au milieu de cette urgente nécessité. Mais pendant la nuit les mineurs découvrirent un trésor de métaux. On annonce aussitôt cette nouvelle aux procureurs, et la renommée s'en répand partout. De toutes parts les cadeaux d'hommages et de félicitations leur arrivent, des soieries, des perles, des pierres précieuses. Il est difficile d'imaginer un changement plus brusque et de se figurer la joie de ces officiers. L'esprit lui-même, quand il se dégage des liens du corps, ne jouit pas d'une félicité plus grande que ne fut la leur à ce moment.

[1] Ce caractère, quoique différent de *tang* « grande maison », est pris dans un sens figuré à peu près identique. Je le distinguerai à l'avenir par un accent.

[2] Caractère qui signifie « fermer », comme on l'a déjà vu et que les mandarins appliquent sur les caisses, livres, etc., que l'on doit laisser circuler sans les visiter ou les ouvrir.

Ceux qui gagnent leur fortune dans les mines sont dits *Fa tsay*[1], « heureux en richesses ». Pour les uns, elle provient du travail même de la mine; pour d'autres, de celui des fourneaux; pour d'autres encore, du commerce ou d'autres occupations. Mais on n'a jamais ouï dire que la fortune ait pu être amassée par le jeu, l'oisiveté et les plaisirs. Il advient parfois que tel qui s'est enrichi dans les mines est bientôt réduit par ce genre de vie au plus affreux dénûment et va périr misérablement sur les routes ou dans les égouts.

Il faut conclure que la prospérité des mines dépend surtout de la vigilance des chefs et du zèle des ouvriers. Les lieux où vivaient heureusement plusieurs milliers de familles, sont redevenus déserts et le refuge des animaux sauvages, par la négligence de quelques-uns.

§ 2. — *De la façon de procéder aux fouilles dans les montagnes et du traitement des minerais de cuivre.*

On appelle *Kong tsay* l'opération qui consiste à extraire le minerai, et *Tsien lien* celle qui consiste à le traiter par le feu.

On est guidé dans le choix important du lieu où l'on pratiquera les fouilles par la couleur des terres de la montagne qui est un indice précieux à consulter. Ainsi les montagnes qui revêtent les nuances appelées *Pi se* ou *Leou tay*[2] contiennent certainement du Kouang-cha, ou minerai de cuivre. La mesure de la profondeur verticale à laquelle on creuse à l'aide du coin, soit en haut, soit en bas, s'appelle Hin-tsien, ce qui est aussi le nom du coin lui-même. Tous les instruments de mineurs servant à creuser sont désignés par l'appellation générale de *Pong tsien*. Les petites pierres d'une nature fragile sont appelées *Song kia*, les dures, *Gen kia ;* les pierres debout formant murailles des deux côtés sont dites *Kiang py*. Les couches rocheuses, vers lesquelles conduit le trait indicateur et au milieu desquelles se trouve le minerai, s'appellent Pong, « toit », dans leur partie supérieure, Ti, « base », dans leur partie inférieure, *Chan* dans leurs parties latérales. Quand on aura bien pu déterminer toutes ces parties, l'exploitation sera sans aucun doute avantageuse.

Là où sont de grandes masses de métaux, la roche est dure et les cache comme dans ses replis. C'est ce que l'on appelle *Lan men hia*[3]. Cette première roche brisée, on en trouve une plus dure encore, le *Houang lou tche*[4], et d'une valeur plus grande ; en continuant à pénétrer plus avant, et à force d'habileté ingénieuse, on rencontre une roche plus belle, dite *Yong houa*. Ces deux dernières espèces de pierres, que le vulgaire appelle *Houang mou hiang*, annoncent toujours que les métaux sont proches. Si les indices apparaissent alors répandus de tous côtés, le minerai que l'on va trouver prend le nom de Tang kouang, de ce qu'il sera très-abondant, et si ces indices sont non-seulement à la superficie, mais encore profondément incrustés, le minerai sera appelé Táng kouang. Ces

[1] Encore un de ces nombreux saluts qui s'échangent en Chine et qui caractérisent bien ce peuple industrieux et âpre au gain : *Kong si fa tsay!* « soyez joyeux et riches ».

[2] Gris foncé et jaune-gris. Il est très-difficile de donner des traductions exactes de toutes ces nuances.

[3] Littéralement « pierre gisant devant la porte ».

[4] Cette roche fournit une pierre verte qui sert à fabriquer une couleur propre à la peinture.

deux dénominations indiquent assez qu'un gisement de cette nature ne pourra être facilement épuisé.

Si, au contraire, le minerai se trouve à la superficie de la montagne, le gisement sera pauvre, et le minerai dans ce cas s'appelle *Tsao pi kouang*, de ce qu'il est comme les herbes qui disparaissent une fois déracinées[1]. L'espèce de minerai appelée *Ki tsao* « nid de la poule », est égalemenl d'une extraction facile, mais d'une pauvre teneur en métal. L'espèce nommée *Ki* est épuisée après que l'on en a retiré quelques dizaines de *mey*[2]; aussi n'est-ce qu'à contre-cœur que toutes ces espèces sont exploitées.

On trouve parfois une admirable espèce de minerai, analogue au *Ki tchao kouang*[3] et que l'on est sûr de rencontrer à un point quelconque du gisement. En creusant même à une certaine profondeur, on arrive souvent à des masses métalliques énormes, appelées *Ta kouang*, « grand minerai », et presque impossibles à épuiser. Cette espèce se nomme *Pay táng kouang*, « étang spacieux de métal ». D'ailleurs, toute espèce de minerai qui se trouve isolée et homogène doit être prise en considération et peut être bonne à exploiter, surtout lorsque l'on n'apercevra rien autre de grande importance dans le voisinage. Le minerai prend alors le nom de *Ko ko kouang* ou *Tou kouang*, c'est-à-dire « métal unique ». Le métal unique que l'on trouve successivement en masses distinctes peut conduire aux plus grands trésors, et les mineurs persévérants sont rarement dans ce cas déçus dans leurs recherches.

Il serait trop long d'énumérer ici toutes les variétés et tous les noms des minerais et des métaux. Il y a en effet encore le *Kouang pan lou*, le *Teou tsin lou*[4]. Il y a un étain qui a la couleur extérieure de la cire, mais dont la substance est blanche et qui porte des linéaments d'une subtilité telle qu'ils ont l'apparence d'aiguilles. L'étain nommé *Yeou* a la même couleur, mais a un certain éclat. L'étain dit *Tse kin si* est d'une couleur rouge. Il y a un étain extrêmement noir, appelé Ho-iuo-sou ; une autre espèce s'appelle *Song*. Il y a enfin les espèces *Tchay kouang*, *Ya tse kouang*, Yen-cha kouang. Celle-ci est d'une couleur presque noire. Si elle a une nuance jaune ou verte, elle est d'une qualité inférieure; si elle est tout à fait verte, elle vaut encore moins. Il est une autre espèce « d'étain » complétement verte tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, d'une valeur presque nulle et qui ne sert qu'à fabriquer des couleurs.

Nous arrivons maintenant au traitement des minerais : il faudra reconnaître, avant de les porter aux fourneaux, à quelle espèce ils appartiennent, car chacune demande une température différente.

Les fours employés « pour le traitement des minerais de cuivre » doivent être rectangulaires, assez élevés, d'une construction solide, et aller en se rétrécissant vers le sommet. L'élévation atteint quinze tche, la largeur neuf, la profondeur deux. Sur la face antérieure est une ouverture pour l'introduction du combustible et du minerai. Au-dessous est l'ou-

[1] Littéralement « herbe-peau », pour indiquer que le gisement n'est que superficiel.

[2] Le *mey* est une mesure usitée pour les minerais et qui vaut 60 livres de 24 onces.

[3] *Ki tchao*, « pieds de la poule ».

[4] Le premier, « d'une couleur verdâtre, analogue à la couleur des lentilles » ; le second, « d'une couleur de graine de moutarde ».

verture appelée Porte d'or, qui sert à faire évacuer les résidus; derrière le four est une bouche à laquelle vient s'adapter le soufflet. Il faut toujours une quantité de charbon double de la quantité de minerai. Après une nuit entière de cuisson, on enlève les résidus par la porte d'or; le cuivre par l'effet de son poids descend au fond du fourneau. On l'en retire à l'aide des pinces, on le refroidit avec de l'eau ou de l'eau de riz, et l'on obtient ainsi des sortes de galettes d'une couleur rougeâtre, appelées *Tse pan*. Tant que le cuivre reste chaud, il est cassant, et sa cassure est d'une couleur verdâtre. Refroidi, il devient rouge à l'intérieur et beaucoup plus difficile à casser. Si le cuivre ainsi retiré contient encore trop d'impuretés, on l'appelle *Mao tong*, « fil de cuivre », et on lui fait subir une seconde cuisson, après laquelle on le retire à l'état de *Kin tong* ou « cuivre pur ».

Il arrive parfois que le minerai se prend en une seule masse dans le four, soit en raison de sa nature, soit que le feu ait été mal dirigé.

Les fours, qui ont la forme *man cheou* [1], sont hauts de cinq à six tche; les plus petits n'ont que deux tche; leurs parois extérieures sont faites de cendres et d'argile; au sommet est une ouverture pour la fumée.

Les foyers se divisent en deux classes : l'une est appelée *Tsiang kiun lou*, l'autre *Cha mao lou* [2]; la première espèce est ronde à la partie inférieure, et pointue en haut; la seconde est ronde à la partie inférieure et carrée dans la partie supérieure. Les dimensions de ces deux espèces sont d'ailleurs les mêmes que celles des foyers dits Ta lou. Il y a un autre genre de foyer dit *Hiey keou lou*, qui est carré à la base et arrondi au sommet; son élévation est de dix tche, sa largeur est la même que celle du Ta lou. C'est dans ces foyers qu'est affiné le cuivre. Après avoir subi une première cuisson dans les fours, une seconde dans les foyers, le minerai s'est bien transformé en cuivre, mais il garde une couleur noire. Si alors on l'introduit dans le foyer Hiey-keou, il devient le cuivre appelé de ce nom. Le traitement par l'ancienne méthode, qui consistait en un premier grillage dans un four, puis en une seconde cuisson dans un foyer, et enfin une dernière dans un foyer plus petit, était plus difficile. On dépense un millier et quelques centaines de livres de charbon pour obtenir cent livres de cuivre.

Quelques métallurgistes affirment qu'on peut retirer de l'argent du cuivre. Il faut pour cela que celui-ci soit d'une couleur noire comme le fer; il est alors appelé Min kouang. Il est soumis dans un four à un premier grillage, et on l'en retire à l'état de Pin-tong. Puis on lui fait subir sept ou huit grillages successifs dans de plus petits fours. Il est introduit ensuite dans le foyer appelé Touy lou dont la forme est semblable à celle du vase *Pey* [3], et où, à l'aide de plomb fondu, il devient du cuivre pur; séparé du plomb, on le porte dans le foyer appelé *Tsao lou*, où il est divisé en pains ayant la forme d'une tortue et la dimension d'un tche, et où il est soumis à un feu de flammes. Il passe alors dans le creuset dit Tsiang-kiun tsao où il reste un jour. Au bout de ce temps, le cuivre se sépare de l'ar-

[1] On appelle ainsi en Chine un pain de forme semi-ovoïde, fait avec du blé et cuit à la vapeur.

[2] *Cha mao* est le nom d'un chapeau de soie dont la forme rappelle celle du foyer en question.

[3] Vases en terre qui se trouvent dans toutes les habitations chinoises et qui servent à contenir des fleurs.

gent, qui coule au dehors par une ouverture appelée *iuo*. Le cuivre est remis ensuite dans le foyer Touy jusqu'à ce qu'il devienne noir, et porté enfin au foyer Hiey-keou où il se transforme en cuivre pur, et par une nouvelle addition de plomb revêt la nature de l'argent [1]. Pour obtenir par cette méthode de 5 à 600 livres de cuivre et une vingtaine d'onces d'argent, il faut employer 10,000 livres de minerai et 8 à 9,000 livres de charbon.

La qualité de l'eau dont on se sert dans le traitement des métaux n'est pas indifférente. Ainsi l'eau de source qui vient des parties les plus élevées des montagnes vaut moins pour le lavage des minerais qu'une eau moins froide. On prétend aussi qu'une eau limpide donne au cuivre une moins belle couleur que l'eau qui a servi à laver le riz, qui lui donne la seule bonne teinte rouge. Ce fait était devenu très-célèbre dans la mine appelée Tang-tan [2].

Le feu des fourneaux doit être allumé avec du bois. On ajoute ensuite du charbon pour le rendre durable. Quand l'élaboration du minerai est à moitié faite, il convient d'employer des charbons de bois de pin ou d'essences analogues. On emploie quelquefois aussi du charbon de bois de poirier, dont la chaleur, quoique suffisante, est plus douce. Mais dans le foyer Hiey-keou [3], le charbon de bois de pin doit être préféré à tous les autres. Les hommes chargés de la conduite des feux s'appellent *Lou fou;* les marchands qui se rendent dans les mines, *Chang min* [4].....

§ 3. — *Des modes d'extraction et de traitement des minerais usités dans la province.*

La terre est la mère de l'or, mais sans l'air qui l'entoure, elle ne pourrait en contenir. La province de Tien recèle abondamment les cinq espèces de métaux; mais comment parvint-on à l'origine à trouver les lieux qui les recèlent? Les mineurs apprirent, dit-on, à les reconnaître, à la nature et à la position des montagnes et à certains signes particuliers. Est-il pour cela une méthode d'investigation certaine?

Un préfet de la ville d'Y-men [5] nommé Ou Ta-ya répond à cette question que si la nature ou l'esprit de l'or, de l'argent, du cuivre, du fer et de l'étain est en mouvement, ces métaux se dissipent et passent dans un autre lieu; si, au contraire, il est immobile, les métaux se réunissent en une seule masse et s'emprisonnent dans une gangue terreuse.

Si le dragon, esprit des richesses, paraît correspondre aux veines de la mine [6]; il

[1] Quelque obscure que soit cette description, on peut y reconnaître cependant le procédé de la liquation qui est pratiqué en Europe pour séparer le cuivre de l'argent. Pour que ce procédé soit avantageux, il faut que le cuivre contienne 6 millièmes de son poids en argent. D'après les résultats qu'indique l'auteur, le cuivre argentifère du Yun-nan n'en contiendrait que 2 millièmes, ou du moins la méthode indigène ne saurait en retirer que 2 millièmes.

[2] Située dans le Yun-nan entre Tong-tchouen et Tchao-tong. On trouvera de plus amples détails sur cette mine importante à la page 219.

[3] Celui où le cuivre subit le dernier affinage.

[4] Ici suit une nouvelle énumération des fonctionnaires de la mine.

[5] *Hien* ou ville de troisième ordre, située dans le département de Yun-nan fou.

[6] Les Chinois s'imaginent que ce dragon se meut sous la terre, et que, comme la boussole qui indique toujours le midi, sa présence indique aussi toujours un trésor.

faudra se réjouir, car il y aura les plus grandes chances de trouver les métaux. Après la reconnaissance des lieux, il faudra apporter le plus grand soin à l'examen des signes indicateurs, et recueillir auprès des habitants tous les renseignements possibles sur leur apparition. Ils sont annoncés d'ordinaire par une sorte d'arc lumineux semblable à l'aurore et que l'on nomme aujourd'hui *Kouang ho*. Un auteur nommé Tou, de l'ordre *Kong pou* [1], a dit avec justesse : Celui qui ne se laissera pas trop aller au sommeil pourra facilement voir ce phénomène, qui est comme le souffle de l'or, de l'argent et de toutes les choses précieuses, et qui indique leur présence dans le sein de la terre.

Un mandarin de l'ordre *Tong tche* [2], chargé de la mine Te-chen, dans un rapport adressé à ses supérieurs, dit qu'il est de la plus grande importance d'avoir choisi le lieu d'extraction de telle sorte que les couches du sol paraissent couper l'intervalle qui sépare deux montagnes et dominer le lieu d'écoulement des eaux; il faut également que la montagne qui est vis-à-vis de celle de la mine soit de la même hauteur.

L'étude du signe Miao-in aura dû révéler à l'origine à quelle espèce de minerai on a affaire, soit le Tsao-pi kouang, ou le Ki-tchao kouang, ou le *Tche kouang*, « minerai qui brille », ou le Tang kouang ou le Táng kouang. Les couleurs du minerai aideront à cette distinction, selon qu'elles seront vertes, vert foncé, de la nuance de l'étain, de la cire, ou noires comme la poudre à canon. Les minerais de cuivre sont parfois argentifères, et réciproquement. Le mode de lavage et de fusion des minerais sert à diagnostiquer toutes ces particularités. Dans ce but, on les mélangera soit avec du Ti-mou, soit avec du *Tay che* [3]. Cette étude permettra de déterminer quels seront les ustensiles nécessaires, les modes de traitement à employer, la valeur et le rendement probables de la mine.

Le mandarin de la mine de Ta-pao [4], nommé Ouen, du rang de *tche tcheou* [5], s'exprime ainsi : Là où se trouvent les éléments des métaux doit se rencontrer le signe *Lou se miao in* [6], qui apparaîtra entre les pierres de la montagne tantôt comme une traînée, tantôt sous la forme d'un fil. Il n'est pas facile de déterminer l'espace que cette traînée doit occuper. Quand les habitants ou les marchands rencontrent ce signe vert, que par expérience ils savent désigner un gisement métallique, ils rassemblent des ouvriers, en leur promettant un salaire, pour commencer des fouilles. Il arrive parfois qu'après de longues pluies, on aperçoit le « minerai » Kouang-cha à la surface du sol.

Les métaux sont comme les citrouilles qui ont des racines. Le minerai qui a de profondes racines est nommé pour cela Ta kouang. Si, à la superficie de la montagne, on trouve le signe appelé *Song kong lou* [7], en creusant à deux tche de profondeur, on ren-

[1] Officiers chargés de l'agriculture, des enterrements, de la construction des édifices, etc.

[2] Celui qui administre un tcheou, mais qui ne relève que du *tao tai* ou sous-gouverneur de la province et non du fou ou préfet du département.

[3] Littéralement « pierre singulière ».

[4] Située près de Ou-tin. Voyez la page 219, et la carte itinéraire n° 9, atlas, Ire partie, pl. XII.

[5] Administrateur d'un tcheou.

[6] Littéralement « plante qui conduit à la couleur verte ».

[7] Pierre vert clair qui sert à fabriquer une couleur employée en peinture.

contrera le minerai Tsao-pi. Il arrive quelquefois qu'après avoir découvert le signe indicateur, on creuse au milieu des roches à plusieurs dizaines de tche de profondeur, et l'on ne trouve que très-peu de minerai. Cette espèce se nomme *Ou ken tche kouang* [1], ou vulgairement *Ki yuo*, « le nid de la poule ».

Le métal pur n'est point appelé *Kin kouang*, mais Tche kouang, l'expression *kin* étant absolument interdite à cause de sa similitude avec *kin*, « vide » ou « fin ». Quand on rencontre une grande quantité de minerai, de la grosseur d'une maison, dans le même endroit, on l'appelle Tang kouang ; quand le minerai est situé sous l'eau et qu'il faut épuiser celle-ci pour l'obtenir, il est dit Táng kouang.

Une autre espèce de minerai est appelée *Song lou*, « vert de pin », de ce qu'elle revêt la couleur verte intérieurement et extérieurement. Si, plongée dans l'eau, cette couleur se prononce encore davantage, elle s'appelle *Chen tsoui*. Cette espèce est de nulle valeur et ne sert qu'à fabriquer de la couleur. L'espèce appelée *Si la* est de la couleur de la cire que l'on nomme *Pe la* [2]; concassée en menus morceaux, elle se divise en fragments aigus très-durs et très-lourds. L'espèce Ho-iuo-sou, qui est entièrement noire, n'est au contraire ni dure ni pesante ; elle est fragile et d'une grande valeur. Il y a un minerai qui contient de l'argent et du cuivre en quantités égales, et qui s'appelle pour ce motif *Tong tche yn* ou *Yn tche tong* [3]. Ce minerai doit être débarrassé avec soin par le lavage de la terre et du sable qu'il contient, afin qu'il ne reste que les parcelles métalliques, que retient leur poids et que l'on porte ensuite aux fourneaux.

La matière Ti-mou n'est autre que du plomb que l'on a coutume d'ajouter pour extraire l'argent du cuivre. La matière Tay-che est comme le suc des éléments que l'on ajoute à ceux-ci lorsqu'ils sont trop desséchés pour faciliter leur fusion. Aujourd'hui, dans la mine déjà citée de Ta-pao, on trouve un minerai d'une couleur jaune rougeâtre [4], qui contient un métal d'une nature double, et dont le prix, après ce mélange, devient inestimable. Quand les minerais demandent un mélange de cette nature, il faut se servir de terre, d'argile ou de pierre extraites de la même partie de la montagne que celle où se trouve la mine.

Ou Ta-ya, l'auteur déjà cité, a encore enseigné que lorsqu'on trouve au milieu des roches une nuance verte ou violacée, elle indique la présence du « minerai » Ming kouang. Si, en creusant à quelque profondeur, on rencontre le minerai en petite quantité, c'est celui que nous avons nommé Tsao-pi kouang, et il faudra creuser de nouveau en plusieurs autres endroits pour le retrouver. L'espèce désignée sous le nom de Ki-yuo kouang se rencontre à la surface, mais le gisement s'épuise en une demi-journée ou en un jour au plus ; on le retrouve de nouveau un peu au delà, mais il est toujours aussi vite épuisé. Quelque-

[1] Littéralement « minerai qui n'a pas de consistance ».

[2] Cette cire, connue en Europe depuis longtemps, est produite en grande quantité dans le Se-tchouen, où elle exsude d'un arbre particulier par la piqûre d'un insecte. Si je ne me trompe, M. Simon, aujourd'hui consul de France en Chine, a rapporté dernièrement en Europe quelques arbres à Pe-la.

[3] « Cuivre dont on extrait de l'argent », et réciproquement, « argent dont on extrait du cuivre ».

[4] Les expressions littérales rendant cette nuance sont *tse si la*, « rouge, étain, cire », et *houang cha*, « jaune sable ».

fois on parvient ainsi aux grandes masses de minerai que l'on désigne sous le nom de Pay-táng kouang.

Le lieu des fouilles se nomme Hin-tsien. Les trous laissés par les fouilles se nomment *Lao táng*, « étang de limon et d'eau ». Il est permis à tout le monde de recommencer à creuser ces trous abandonnés; c'est ce que l'on appelle *Tsin tsien*, « repasser le coin ». Si ces nouvelles recherches amènent la découverte d'un gisement métallique, il y a des règlements qui partagent les bénéfices des fouilles entre les propriétaires et les mineurs. Ces premiers ont un ou deux dixièmes, suivant qu'il s'agit d'un minerai de cuivre ou d'un minerai d'argent.

La meilleure qualité de minerai est le Tche kouang. Elle se distingue par diverses nuances.

Quand une mine est ouverte depuis longtemps, il arrive que l'on y rencontre des murs; si les ouvriers poursuivant leur route pénètrent au delà, ils trouvent parfois d'énormes amas de minerais, dont le sommet est en forme de toit, et dont la base est plane, et occupe l'espace de trois ou de cinq maisons : ce que l'on appelle Tang kouang. Lorsque dans une galerie ouverte de cette manière, les parois latérales sont très-difficiles à attaquer alors que le centre cède facilement, que les veines métalliques convergent vers le même point, et que le minerai affecte comme la forme d'un étang, étroit au sommet et s'élargissant par le bas, on a trouvé le Táng kouang. Il ne diffère pas beaucoup du minerai précédent quant à l'abondance ; il ne s'en distingue que par la forme et les couleurs. Il revêt en effet les nuances appelées *he lou* et *me lou*, « noir-vert et encre-vert » ; quelquefois il est tout à fait noir, quelquefois aussi il a les teintes désignées par les noms de teou-tsin-lou, « vert-lentille », *tchouan houa lou*, « vert végétal », *ta ya tse*, « sorte de gris ». Les couleurs me-lou et teou-tsin-lou doivent être préférées aux autres.

Quelquefois dans les gisements de Ya-tse kouang, on trouve des masses de minerai qui affectent la structure d'une muraille. Si on les brise, on trouve les nuances Si-la, *pe si la*, « même nuance plus claire », *yeou si la*, « même nuance avec une transparence huileuse », ou *tse kin si la*, « teinte violacée », qui indiquent d'excellentes qualités. Le minerai qui revêt la nuance ho-iuo-sou, est en petits fragments.

Si les minerais désignés sous le nom de Ta-houa-ming kouang revêtent des couleurs vertes, ou vert tirant sur le noir, on devra en conclure qu'ils contiennent de l'argent. Comme le Ming kouang contient du plomb, il sera très-facile de vérifier la présence de l'argent. Réciproquement, on peut extraire du cuivre des minerais d'argent. Quand ceux-ci sont soumis au feu, le cuivre vient à la surface, et par l'adjonction de plomb dans le foyer dit *tche lou*, il se sépare complétement de l'argent. En soumettant à une nouvelle cuisson le plomb, on obtient l'argent pur. On voit par là comment, par un travail intelligent, on parvient à séparer ce que la nature a réuni.

Voici quelle est la méthode générale pour le traitement des minerais. S'ils sont de nature pierreuse, on les concasse en petits fragments; si au contraire leur nature est argileuse, on leur fera subir un lavage pour les séparer de toutes les matières étrangères. A un minerai d'argent on mélange du ti-mou; à un minerai de cuivre, du tay-che ; à un

minerai d'étain, du *tcheou kouang*[1]. Quant à l'or, un simple lavage suffit pour l'obtenir pur.

De tous les minerais « de cuivre », le plus riche est celui qui a la couleur teou-lou, ou qui est mélangé au minerai de la teinte jaunâtre appelée *houang pang lou*. Si ces minerais sont mêlés au minerai de la couleur *tsa kin si la*, « gris pailleté de points brillants de mica », ils n'auront plus grande valeur. Le minerai Houang-pang-lou doit être mélangé avec le minerai dit *tchouan houa*, et on doit y ajouter du tay-che.

Tchao Hin-tsong, directeur de la mine de Hiang-chou-po, près de Nan-ngan tcheou[2], mandarin de l'ordre *tcheou pan*[3], s'exprime ainsi sur les métaux : Les éléments métalliques prennent naissance dans les entrailles des montagnes comme dans le ventre « d'une mère », mais ils ont besoin d'un toit et de murailles pour conserver le même gîte pendant longtemps[4] ... Si la masse métallique est ainsi enveloppée de murs de tous côtés, et qu'elle soit grande et large, elle s'appelle tang, « grande maison » ; si sa dimension latérale est la plus grande, elle prend le nom de *men*, « porte » ; si au contraire le minerai est disséminé un peu partout, on le désigne sous le nom de Ki-tchao. Si, après avoir creusé une montagne à une profondeur de vingt ou de trente tche, on rencontre les pierres dites *lou mo*, le sable appelé *hi cha*, et l'argile appelée *ieou hoa gi*[5], on devra les considérer comme le trait indicateur miao-in. Si l'on rencontre le minerai avant d'avoir percé des roches dures, il prend le nom de tsao-pi, et il ne tarde pas à être épuisé. Pour trouver un gisement réellement abondant, il faut creuser pendant des dizaines ou même des milliers de tche, au travers des roches les plus dures et à l'aide des coins les plus puissants. Ce travail se nomme *po hia*. Quand on approche des murailles qui enclosent le minerai, il faut redoubler de persévérance. A ce moment, si l'on rencontre des pierres, les plus précieuses comme indices seront celles qui revêtent la nuance appelée *houang lou tche lan*, « jaune, vert, couleur de terre, couleur de cire » ; si l'on rencontre de l'argile, la couleur la plus heureuse est celle que l'on nomme *yong si*, « couleur de terre rougeâtre ». Ces indices s'appellent en général Houang-mou-hiang (voy. page 201). Quand leur présence est constatée, si l'on trouve le toit et la base du gisement, le minerai n'est plus éloigné. Par l'étude des indices, il ne sera pas difficile de juger de la durée de l'exploitation.

Dans la mine Hiang-chou-po, existent les minerais *tse kin hong lou*, « violet, or, rouge, vert, » et *si la chen lou*, « étain, cire, masculin vert », qui, concassés, sont fondus ensuite par une méthode certaine. Les minerais qui ne contiennent ni sable, ni pierres, sont reconnus à ce signe être du Tche kouang. On les soumet à un premier grillage dans

[1] Il serait intéressant de reconnaître quelles sont ces substances dont on additionne les divers minerais pour faciliter leur fusion. Ce ne serait que par l'apport d'échantillons que l'on pourrait y parvenir. Les fondants employés en Europe sont nombreux et variables : ainsi pour le cuivre on emploie selon la nature du minerai, du quartz, du spath fluor, de la chaux, etc., etc.

[2] Ville du Yun-nan, située dans le département de Yun nan fou. Voyez la page 224.

[3] Inférieur au *tche hien* ou mandarin des villes de troisième ordre. Il ne peut condamner qu'à la prison.

[4] Suivent quelques définitions déjà données plusieurs fois.

[5] *Lou mo*, espèce de petite pierre verte qui sert à fabriquer une couleur; *hi cha*, sable excessivement fin *ieou hoa gi*, argile qui sert à raccommoder la porcelaine.

un four, puis à une cuisson dans un foyer, pour reconnaître leur qualité, d'après le degré de sécheresse dont ils font montre. S'ils fournissent un suc un peu clair appelé *tsin hi*, on les mélange avec de l'argile jaune. Si ce suc est couleur de rouille, il faudra ajouter du tay-che. Si les minerais sont d'une faible densité et mêlés avec les pierres appelées *tchouan houa teou*, ils sont d'une valeur moindre. Ils devront être grillés plusieurs fois, puis mélangés avec du *pe che*[1], et réduits à un foyer. Le lavage de ces minerais sera donc de la plus grande importance.

Il n'est pas facile d'indiquer une méthode générale pour diagnostiquer la valeur et la qualité des minerais. Pour ce qui est de leur traitement, deux ou trois, ou bien quatre ou cinq jours sont nécessaires, selon qu'ils apparaissent suffisamment cuits ou non. Il faudra avoir toujours du charbon en réserve dans le cas où on serait obligé de renouveler l'opération, ce qui s'appelle *fan sen*, « rendre cru », c'est-à-dire remettre le minerai dans l'état où il était avant d'être mis au feu une première fois.

Qui pourra enseigner une méthode générale pour traiter les minerais de cuivre, décrire les foyers Ta, *Pi* et *Tsao tse*, indiquer leurs dimensions, les proportions de minerai et de charbon, l'ordre et le nombre des cuissons successives, les espèces et les valeurs du cuivre retiré, la perte de métal subie dans chaque opération, la quantité de charbon consumée pour obtenir cent livres de cuivre, le prix du combustible? A toutes ces questions, une réponse nette serait vivement à désirer.

Voici, sur tous ces points, ce qu'a écrit Fan Hiu-hio, mandarin de l'ordre tche-tcheou, administrant la ville de Yun-long[2], au sujet de la mine de Pe-iang. Il y a trois catégories de feux, le *Ouy iao*, « four aux flammes ardentes », le Ta lou et le Hiey-keou lou. On fait subir au minerai deux grillages dans le premier four, puis on le porte au Ta lou. Il y a deux sortes de Ta lou : l'une qui est aiguë au sommet et ronde à la base, et que l'on appelle pour ce motif Tsiang-kiun lou, l'autre dite Cha-mao lou, qui est carrée au sommet et ronde à la base, d'une hauteur de quinze à seize tche, d'une largeur de cinq à sept et d'une profondeur de trois (Voy. page 203). Chaque foyer peut contenir plus d'une vingtaine de *tong*[3] de minerai, pour le traitement desquels il faut plus de mille livres de charbon de bois de pin. Après une cuisson d'un jour et d'une nuit, le cuivre en fusion se rend à un lieu particulier appelé *O*, où il est coulé en gâteaux qui ont une couleur noire. Ces gâteaux sont affinés au foyer Hiey-keou, d'où le cuivre sort tout à fait pur. Ce foyer est rond à la partie supérieure, carré au bas, d'une hauteur de huit ou neuf tche, d'une largeur de quatre ou cinq, d'une profondeur d'un tche. Il contient 40 livres de cuivre noir auxquelles on ajoute 50 livres de charbon. On fait couler le cuivre dans le bassin de réception appelé O, où on le refroidit avec de l'eau déversée par une machine et où on lui donne la forme *y yuen*[4]. Dans la conversion du cuivre noir en cuivre Hiey-keou, il y a un déchet d'un dixième de la quantité de cuivre noir traitée.

[1] Littéralement « pierre blanche », sorte de silex.
[2] Ville de second ordre située dans le département de Ta-ly. Voyez la page 223.
[3] Mesure de capacité qui contient 60 livres de minerai.
[4] Forme plate et ronde.

Il est bon de faire remarquer, au milieu de tant de formes de fourneaux différentes, le Ouy iao, le Ta lou, le Touy lou, le Hiey-keou lou, le Tsao-tse lou, la manière de procéder usitée dans la mine Pe-iang « pour les minerais de cuivre argentifère ». Elle les grille d'abord au four Ouy, puis les jette au grand foyer de la forme *tsiang kiun kouy*, au fond duquel on ajoute du plomb. Au bout d'un mois de cuisson, s'opère la séparation du cuivre et de l'argent; le premier va se mouler dans le lieu appelé O; le second coule au dehors. Le cuivre est introduit ensuite dans le foyer Touy, où il se transforme en cuivre noir. Ce foyer a la forme d'une tuile; il a une hauteur de deux tche, une longueur de dix et une largeur de deux. De là le cuivre est affiné au foyer Tsao-tse, dont la hauteur est de trois tche, la largeur de deux, et la profondeur d'un peu plus d'un tsen. Chaque foyer de cette espèce contient 50 ou 60 livres d'argent; les résidus de cette dernière opération ont en outre une valeur d'un ou deux taels.

Le Tche-hien de la ville d'Ouen-chan hien, directeur de la mine de Tse-lang-kien-tsie, nous apprend que dans cette mine le foyer Pi n'existe pas et que l'on ne s'y sert que du Ta lou de l'espèce appelée Tsiang-kiun-kouy. La hauteur de ce foyer a sept tche, la largeur quatre et demi. La porte d'or a un tche et sept tsen, et la profondeur du bassin de réception O est de deux tche. Le soufflet est disposé derrière le foyer à une hauteur de trois tsen au-dessus de la porte d'or. Les fours usités sont de deux sortes : le grand, qui a cinq tche de largeur, quatre de hauteur et autant de profondeur; le petit, qui a un tche et demi de largeur et de hauteur, et quatre de profondeur. C'est dans le grand four que devront être tout d'abord grillés les minerais. Pour le grillage de 10,000 livres de minerai, on doit employer 400 livres de charbon. Cette première opération amène une réduction de 3 à 400 livres sur le poids du minerai introduit. On ajoute alors la matière appelée *Tsin pe tay che*, et l'on opère un second grillage qui élimine de 7,800 à 7,900 livres de minerai. Il reste 16 à 1700 livres de pin-tong ou « cuivre brut ». On fait griller ce cuivre sept ou huit fois de suite dans un petit four, ce qui réduit encore son poids de 200 livres environ. Les cuissons dans un foyer réduisent enfin cette masse à 6 ou 700 livres de cuivre pur. Les huit grillages et les deux cuissons qui sont en général nécessaires consomment 14 à 1500 livres de charbon pour 100 livres de cuivre pur obtenu.

Dans la mine Kien-ta, on emploie le foyer Cha-mao ; sa hauteur est de cinq à six tche, sa largeur de sept, la porte d'or a un tche et un tsen; le bassin de réception O est profond d'un pied et demi. Le soufflet est disposé derrière le foyer à deux tsen au-dessus de la porte d'or. On introduit le minerai à l'intérieur du foyer et on le recouvre de charbon. Pour 4 à 500 livres de minerai, il faudra 300 livres de combustible. Le grand four a cinq tche de hauteur et de largeur, quatre de profondeur. Il peut contenir 10,000 livres de minerai, auxquelles on doit ajouter 400 livres de charbon. Le petit four, d'un tche et demi de hauteur et de largeur et de quatre tche de profondeur, contient 500 livres de pin-tong, et pour huit grillages successifs consommera 600 livres de charbon. L'espèce de foyer appelée Touy est en forme de cercueil; la hauteur à sa partie antérieure est de deux tche et demi, à sa partie postérieure de deux tche; sa longueur est de six tche, sa largeur

de deux tche et deux tsen. La porte d'or a 7 ou 8 tsen de large sur un demi-tche de haut. Ce foyer contient environ 50 livres de pin-tong, pour la cuisson desquels il faut mettre 70 ou 80 livres de bois ou de racines. Un soufflet est disposé à la partie antérieure ; à la porte postérieure, sont des canaux en bambou destinés à recevoir le plomb fondu. Enfin les creusets ont la forme d'un demi-foyer ; leur hauteur est d'un tche et deux tsen, leur largeur d'un tche et six tsen. Leur profondeur est de quatre tche. La porte d'or a un tche et un tsen. Ils peuvent recevoir 20 livres de plomb et 40 livres de charbon.

« Comme dans le procédé précédent, » un premier grillage opéré dans le grand four fait perdre 400 livres sur 10,000 de minerai ; on ajoute alors du Tsin-pe-tay-che et on grille dans le Ta lou jusqu'à ce qu'il ne reste plus environ que 16 ou 1700 livres de pin-tong. On grille le pin-tong six ou sept fois dans le petit four, ce qui amène une nouvelle déperdition de 200 livres. On ajoute ensuite la matière Ti-mou, « du plomb », et on cuit le mélange dans le foyer Touy. A la fin de toutes les opérations il ne reste plus que 5 à 600 livres de cuivre pur. Le plomb est affiné à part dans les creusets et on en retire environ trente onces d'argent[1]. Les huit grillages et les trois cuissons dans le creuset, consomment 14 ou 1500 livres de charbon et 200 livres de bois pour cent livres de cuivre pur obtenu.

Tchao Hin-tsong « que nous avons déjà cité » enseigne qu'il ne faut pas employer partout la même méthode, mais se conformer aux exigences et aux usages de chaque localité. Mais il ajoute que quand on aura à extraire l'argent du plomb fondu, ou quand on affine le cuivre noir qui provient d'un minerai d'argent, il convient d'employer le procédé suivi dans la mine de Hiang-tchou po.

Dans cette mine, on extrait le cuivre par une seule opération, en employant le Ta lou ou « grand foyer ». On le construit directement sur le sol en lui donnant une largeur de neuf tche, qui va en diminuant un peu vers le sommet, une hauteur de quinze tche, et une profondeur à la base de deux tche. A la partie antérieure est l'ouverture par laquelle on introduit le minerai et le combustible ; au-dessous se trouve la porte d'or par laquelle on retire les scories. Derrière est le soufflet. Si le minerai est de première qualité, il faudra, pour chaque soufflet, 40 tongs de minerai et 3,000 livres de charbon. Si le minerai est de qualité moyenne, il faudra 70 ou 80 tongs, et 3,500 à 3,600 livres de charbon ; s'il est de qualité très-inférieure, 100 tongs et 4,000 livres de combustible. Après un jour de feu on pourra retirer le cuivre. Si le feu a été ou trop ardent ou trop faible, le métal ne sera pas d'un bon usage ; il arrive même que par suite de la présence de matières étrangères, le minerai se prend en une seule masse et ne peut être réduit, ce que l'on appelle *tche*.

Dans d'autres mines, au contraire, après six ou sept grillages, on immerge neuf fois le métal dans de l'eau acidulée, et on l'affine ensuite successivement dans des foyers et dans des creusets. On appelle ce traitement *kieou pin, kieou tsao*, « neuf immersions, neuf cuissons ». Certaines mines ne font subir que deux cuissons aux minerais « de cuivre » ;

[1] La proportion d'argent contenue dans le cuivre serait ici de 3 à 4 millièmes. Comparez avec le mode de traitement indiqué pages 203-204.

mais aussi elles n'emploient que du charbon de bois de pin, qui donne une chaleur plus vive. Pendant que le métal tombe au fond du fourneau, les scories s'échappent par la porte d'or. A la fin de l'opération, on retire par celle-ci tous les résidus et tout le combustible, de manière à isoler complétement le cuivre. On jette par la même ouverture de l'eau qui a servi à laver le riz. Quand on juge le métal un peu refroidi, on le retire avec les pinces à l'état de gâteaux ronds de forme y-iuen, que l'on recouvre de rameaux de pin ou de paille de riz. On achève de les refroidir par une immersion complète dans l'eau, et on obtient ainsi le cuivre de première coulée appelé tse-pan. On retire de cinq à sept gâteaux de chaque fourneau. Les deux premiers sont moins purs que les autres et contiennent encore beaucoup de matières étrangères que l'on nomme mao-tong. Aussi devront-ils être affinés de nouveau. Les autres auront à peine besoin d'un nouvel affinage. Cette seconde cuisson produit un déchet de 2 ou 3 livres sur 100 livres affinées, et fait consommer 150 à 160 livres de charbon, dont le prix variera de 26 à 30 fen selon que le temps sera sec ou humide.

On se demande pourquoi il est indispensable, pour le traitement du minerai de cuivre, de se servir de charbon de bois de pin, alors qu'auparavant on se servait indifféremment de charbon de bois de pin et de charbon de bois de poirier, et pourquoi les charbons qui proviennent d'autres espèces d'arbres sont complétement impropres à cet usage. Aussi, dans les endroits où il y a beaucoup de mines, les bois des montagnes avoisinantes sont-ils rapidement épuisés, et faut-il faire venir le combustible de distances considérables. Le prix du charbon qu'il faut ainsi apporter est décuple du poids du minerai à traiter, et il faudra à son tour transporter le cuivre à l'endroit d'où vient le charbon. Ne vaudrait-il pas mieux, pour diminuer les frais de transport, apporter le minerai dans le lieu même où l'on produit le charbon ? Tel est le point que nous livrons aux méditations des commerçants jaloux d'augmenter leurs bénéfices.

A ces questions, voici ce que répond Hiu Hio-san : Les charbons à employer sont tels que l'exige la nature des minerais. Le minerai de Ta-kong tchang[1], par exemple, est naturellement dur et riche. Réduit avec du charbon de bois de poirier, qui fournit une très-grande chaleur, il fondra plus rapidement, mais il ne sera pas aisé de déterminer sa qualité et sa teneur. Le charbon de bois de pin a un effet moins brusque, n'opère la fusion que peu à peu, mais les résidus se séparent plus facilement du métal. Quant à l'économie à réaliser sur les transports, il faudrait d'abord que la route par laquelle on apporte le charbon fût la même que celle que doit suivre le cuivre, ce qui n'est pas ; ensuite il est nécessaire d'avoir pour le traitement du minerai une eau qui convienne à sa nature. La mine de Ta-kong tire ses charbons des montagnes de Li-kiang, qui sont fort éloignées de la route que doit suivre le cuivre, et dont les eaux, comme il arrive sur toutes les montagnes élevées, sont beaucoup trop froides pour être propres au traitement des minerais. Il vaut donc mieux dans ce cas porter le charbon à la mine que le minerai au lieu de production du charbon. Il importe seulement que les habitants de la localité mettent le

[1] Mine située dans le département de Ta-ly. Voyez la page 223.

plus grand soin à reboiser de pins les environs des mines et à assurer ainsi pour l'avenir leur approvisionnement de combustible.

Tchao Hin-tsong, en écrivant sur le même sujet, dit qu'il y a en effet une grande différence entre le charbon de bois de poirier et le charbon de bois de pin, quoique à l'origine on les mélangeât ensemble. Le premier donne une flamme plus vive ; le second, plus de fumée. Celui-ci est indispensable pour la préparation du cuivre Hiey-keou, qu'il revêt d'une belle couleur. La mine Hiang-chou-po a l'habitude de transporter tous ses minerais au dépôt général de la capitale de la province. On a vu qu'elle obtient le cuivre par une seule cuisson et qu'il est admirablement préparé. On se sert dans cette mine d'un mélange de bois de poirier, de pin et d'autres espèces. Ces bois coûtaient d'abord 220 ou 230 sapèques [1] les 100 livres pour être transportés au dépôt ; ils en coûtent aujourd'hui 300, à cause de la longueur de la route. La mine va cesser en conséquence de fabriquer du cuivre Hiey-keou, et pendant ce temps de repos, elle fera rechercher des bois de pin pour obtenir le combustible à meilleur marché et s'affranchir de la nécessité de transporter le minerai vers le bois.

L'examinateur nommé Lien affirme que si les charbons de bois de pin sont indispensables pour la fabrication du cuivre Hiey-keou, ils sont inutiles pour les autres préparations. Les mines Lang, Kié, Ta et deux autres ont la coutume, depuis plusieurs années, de transporter vers le bois le cuivre appelé Tse-pan. La distance n'est que de 90 li.

Il résulte de là qu'il faut employer le charbon dans les fours, le bois dans les foyers, « puisque c'est dans ceux-ci seulement que l'on obtient le cuivre Hiey-keou. »

On demande si l'or existe ou peut naître dans les eaux ? Une mine riche en filons métalliques est souvent envahie par les eaux, et il faut payer des ouvriers pour les détourner. Les uns perforent la montagne pour leur donner une issue ; les autres, ne pouvant y réussir, leur creusent un réservoir où elles se retirent. Combien faudra-t-il de canaux dans une mine de ce genre pour conduire l'eau et de quelle façon retirera-t-on le minerai ? Tels sont les problèmes auxquels nous demandons maintenant une solution.

Tchao Hin-tsong assure que l'or est la mère, la cause première de l'eau. Sans eau, le feu consumerait l'or. Plus l'eau abonde dans une mine, plus elle est riche et difficile à épuiser. Les canaux d'épuisement doivent être installés suivant la nature des lieux. Si la mine est située sur les flancs de la montagne à une hauteur moyenne, il sera facile d'établir un écoulement vers le bas ; mais si la mine est dans un bas-fond, il faudra disposer des récipients appelés *Kien*, faits en nœuds de bambous choisis le plus long possible. Le nombre de ces récipients peut dépasser une trentaine, avant d'atteindre le sommet, et il arrive souvent que le gisement métallique s'étende de telle sorte qu'ils entraînent des frais que l'on ne peut couvrir. La mine de Hiang-chou-po n'est plus aujourd'hui gagnée par les eaux et elle est délivrée du souci de les épuiser ; elle fait tous les jours de nouveaux progrès dans le sol. Il ne paraît pas exister une règle certaine au sujet des dépenses à faire pour l'écoulement des eaux. L'eau « stagnante » dont se nourrissent pour ainsi dire les métaux

[1] Monnaie divisionnaire en cuivre allié d'étain et de zinc de la fabrication de laquelle il sera parlé plus loin et dont le taux par rapport au tael est assez variable (de 1,800 à 2,200 sapèques pour une once d'argent).

peut s'épuiser facilement, mais l'eau jaillissante qui coule comme une fontaine ne peut être arrêtée par aucune force humaine.

On demande s'il existe quelques différences entre les habitants d'une mine.

Il en est de considérables ; il y a les Ko-teou, les Ti-hiong, les Cha-tin, les *Lou min* ou Lou-fou, « familles ou peuple des foyers », etc[1].

Tchao Hin-tsong dit que chaque profession a son marché particulier et que la fidélité la plus stricte aux engagements pris est observée dans chaque catégorie d'individus. Aujourd'hui, dans la mine Hiang, il n'y a que peu de travailleurs, mais ils se prêtent entre eux le concours le plus actif et le plus paternel. Les hommes du pays qui achètent les métaux pour les revendre et en retirer quelque bénéfice se nomment *Lou ke*, « hôtes des foyers ». Les ouvriers qui ne reçoivent de salaire qu'après avoir découvert le minerai et qui partagent alors les bénéfices avec les propriétaires de la mine nommés *Se lou*, en leur en abandonnant les six dixièmes et en s'en réservant quatre, se nomment *Tsin chen ti hiong*. Ceux qui travaillent à raison d'un salaire mensuel fixe, et qui sont libres de s'en aller ou de rester, se nomment *Tchao mo cha tin*, c'est-à-dire « ouvriers appelés pour un travail pressant, alors que les bras manquent ». Cette seconde catégorie d'ouvriers est la seule qui existe dans la mine de Hiang-chou-po. Ils achètent souvent même le minerai pour en fabriquer du cuivre et vendent de l'huile et du riz. Ils viennent de Nan-ngan, d'Y-men, au nombre de plus d'un millier, et la plupart sont des criminels en fuite. Les Kee-tchang, les Tong-tchang sont institués pour veiller sur eux et leur interdire l'entrée des mines. Il est indispensable d'ailleurs d'observer des règles dans toute nouvelle mine pour la réception et la répartition en bon ordre de chaque catégorie d'ouvriers, afin que cette mine puisse devenir semblable à une ruche d'abeilles.

Les mines déjà anciennes ont coutume d'emprunter ce qui leur manque à des mines récemment établies. Aussi entend-on dire que celles-ci ne sont guère riches et ne prospèrent pas. Dès qu'une nouvelle mine est déclarée ouverte, elle doit satisfaire à toutes les obligations des lois. Mais il arrive que les métaux extraits de la mine ne suffisent pas à en préserver le capital, en d'autres termes, que le gain retiré ne compense pas la perte et l'intérêt du capital engagé. Les mineurs se dispersent, et le mandarin du lieu, craignant pour ses biens, garde le silence[2]. C'est pourquoi, comme nous l'avons fait observer, il faut se garder pendant quelque temps de déclarer publiquement une nouvelle mine, et attendre d'être fixé sur son rendement; de la sorte, les mandarins n'ont pas à craindre le fardeau auquel ils seraient exposés si on avait annoncé officiellement l'ouverture de la mine. Quelques-uns disent qu'il faut donner trois mois à une nouvelle mine à titre d'essai, d'autres qu'il faut la tenir secrète pendant le double de ce temps. Au bout de ce délai, s'il n'y a aucun résultat, il vaudra mieux fermer la mine que de la laisser ouverte.

Les gens des mines, pour s'éviter des frais inutiles, ne déclarent pas l'ouverture de la mine tant qu'ils ne voient pas d'espoir de faire des bénéfices. Il y a aujourd'hui des

[1] Je supprime cette énumération déjà donnée page 185.

[2] C'est-à-dire craignant d'être obligé de payer de ses propres deniers la redevance due au gouvernement.

mines nouvelles qui, après deux années de travaux, n'ont pas encore présenté de spécimens des métaux obtenus, et qui cependant n'ont pas reçu l'ordre de cesser leur exploitation. Aussi n'hésite-t-on pas à essayer des fouilles dans les montagnes. On a dit qu'en raison de l'affluence des gens, le prix des vivres augmentait souvent près des mines, et que pour ce motif, les habitants les empêchaient de s'établir dans leur voisinage. Mais, après examen, on reconnaît que cette augmentation de prix ne peut provenir de la présence de la mine, la production locale en blé, en riz ou en huile étant insuffisante pour la consommation. Les indigènes ne sauraient donc raisonnablement empêcher une exploitation de ce genre.

Tchao Hin-tsong dit que les nouvelles mines doivent être organisées de telle sorte qu'elles donnent de nouvelles forces à l'ancienne. Si elles se créent des cultures et des revenus qui puissent subvenir à tous leurs besoins, non-seulement les habitants ne s'opposeront pas à leur création, mais encore ils s'en réjouiront. Il faudra se conformer à la nature et à la situation des lieux. Si les richesses de la montagne sont tellement abondantes, que le signe In-miao ait par sa splendeur frappé les habitants avant que les mandarins en aient connaissance, la renommée s'en répandra au loin, et une foule d'hommes de toute condition accourra de toutes parts, sans que les habitants puissent s'y opposer. Mais si les travaux ne donnent aucun résultat, en raison de l'excessive dureté de la montagne, de grandes pertes en seront la conséquence. C'est que le signe indicateur des métaux aura été fixé de telle sorte au sol, que plus on creusera, plus éloigné paraîtra le minerai ; de façon qu'il sera bien difficile de juger s'il faut abandonner ou continuer les recherches. La première résolution est douloureuse, la seconde exige souvent un temps trop long. D'un autre côté, il est à craindre qu'en changeant le directeur de la mine, le nouveau ne veuille emprunter une grande somme d'argent qu'il ne rendra jamais. Pour tous ces motifs, il est arrivé, et Tchao Hin-tsong en a été témoin, qu'un an ou deux se sont écoulés sans qu'aucun spécimen de métal ait été présenté, et par suite qu'aucune règle ait été établie pour le payement de l'impôt au gouvernement, et cela non, comme le disent certaines gens, à cause de la résistance des habitants, mais à cause de la peur qu'ont les mandarins d'être obligés de payer eux-mêmes l'impôt, si les propriétaires de la mine ne peuvent le payer[1].

[1] Ce dernier chapitre, composé, comme la plus grande partie du livre, d'extraits décousus de différents auteurs, ne présente quelque intérêt que parce qu'il contient les modes de traitement des minerais de cuivre argentifère en usage dans diverses mines de la province. L'ignorance du traducteur sur ces questions spéciales a dû augmenter beaucoup pour lui la difficulté d'exprimer en latin le sens de l'ouvrage original. Malgré mon inexpérience des caractères chinois, j'ai pu m'apercevoir qu'il ne rendait pas toujours exactement le texte placé entre ses mains et j'ai pu corriger, grâce à ma connaissance pratique des lieux, de palpables contre-sens. Mais il est encore de nombreux passages qui appellent une révision et d'autres que j'ai dû supprimer entièrement. Je crois cependant que rien d'essentiel au point de vue métallurgique n'a été omis ou insuffisamment compris, surtout si l'on tient compte de l'obscurité et de l'empirisme qui résultent en pareille matière de l'écriture hiéroglyphique et du degré d'avancement scientifique du peuple chinois.

Dans ce qui va suivre au contraire, on retrouvera la netteté et la précision minutieuses qui lui sont particulières dans les questions administratives et statistiques.

III

DE LA PRODUCTION EN MÉTAUX DU YUN-NAN.

Dans la province de Tien, le cuivre est en quantités énormes, et c'est pourquoi nous nous occuperons en premier lieu de ce métal, pour l'exploitation et le transport duquel le gouvernement perçoit plusieurs millions de taels. L'argent, au contraire, ne rapporte que quelques milliers de taels, et nous n'en parlerons qu'après. Ensuite viendront l'or, l'étain, le plomb et le fer. Nous traiterons en dernier lieu des règlements et des moyens adoptés pour les transports.

§ 1. — *Des mines de cuivre.*

Comme nous l'avons déjà dit, les mines les plus importantes du Yun-nan sont les mines de cuivre, et le dépôt de cuivre le plus célèbre est dans la ville capitale de la province. On accourt du Kouang-tong, du Kouang-si, du Hou-pe, du Hou-nan, du Kouy-tcheou pour acheter le cuivre de Yun-nan. Le droit de transport dans ces seules provinces rapporte au gouvernement plus de 9 millions de taels. Les marchands de l'Orient et de l'Occident viennent à Yun-nan de préférence, quoique dans les autres cités, tant de premier que de second ordre, il ne manque point de mines abondantes, surtout dans l'Est. Mais en comparant ces dernières mines à celles du Yun-nan, il semble qu'elles ne soient que de faibles ruisseaux dont la source commune est dans Yun-nan même.

La loi exige que sur 100 livres de cuivre produit, les mines en payent 10 à l'État. Cet

impôt se nomme *Tcheou ko* ou *Ko* [1]. En second lieu, il est prélevé 4 livres et 2 onces pour les fonctionnaires qui surveillent la mine; cet impôt est appelé *Kiuen hao* [2]; enfin les marchands payent pour le droit de transport 10 livres; cet impôt s'appelle *Tong chang* [3]. De 100 livres, il ne reste donc que 75 livres 14 onces; mais, si l'on veut conserver intactes les 100 livres de métal, on peut acquitter les droits en argent. Le premier impôt se nomme *Kin tong tchang*, parce qu'il est entièrement perçu pour l'empereur; le second, *Kiou tong tchang*, parce qu'il est dépensé pour la province; le troisième, *Tsay tong tchang* [4], parce qu'il est destiné à subvenir aux achats des autres provinces.

Le cuivre n'est pas de qualité uniforme : il y a le tse-pan et le hiey-keou qui se partagent en huit espèces, subdivisées elles-mêmes en neuf variétés. Quand les anciennes mines, après une longue période d'extraction, ne fournissent plus qu'une quantité de métal insuffisante, on en fait ouvrir de nouvelles qui suppléent à la production des anciennes.

Les mines sont dirigées par les administrateurs des villes de deuxième et de troisième ordre, sous la surveillance des préfets des villes de premier ordre, les tche-fou. En outre des tche-fou, *tche li tcheou*, ou *tong pan* [5], elles sont encore inspectées par les *tao tay* [6].

A. *Mines du département de Yun-nan* [7]. — La mine Ouan-pao est à 50 li au N.-O. d'Y-men, dans un lieu appelé autrefois Tsao-li-chou et aujourd'hui Ouan-pao-chen. Elle est administrée par le tche-hien-d'Y-men. Les veines s'étendent au loin, et embrassent les montagnes avoisinantes à plusieurs dizaines de li. Ouverte la 37e année du règne de l'empereur Kien-long [8], cette mine, en vertu d'un édit de la 43e année du même empereur, dut payer 300,000 livres de cuivre par an, plus 25,000 livres par chaque mois intercalaire [9]. Elle ne paye que les impôts Ko et Tong-chang. Le prix du cuivre qui reste

[1] L'impôt *Ko* est l'impôt toujours obligatoire qui doit parvenir à Pékin et que les mandarins eux-mêmes sont tenus de payer, s'il fait défaut.

[2] L'impôt *Kiuen hao* est un impôt temporaire levé surtout dans les temps de troubles et appliqué à l'entretien des fonctionnaires et des édifices de la province. Les vice-rois peuvent l'établir avec l'autorisation de l'empereur. Cet impôt, souvent volontaire de la part des marchands, comme l'indiquent les mots *Kiuen hao*, « donner volontairement un peu », leur vaut souvent des marques distinctives honorifiques; aussi le peuple l'appelle-t-il quelquefois : acheter des décorations.

[3] « Unité du commerce. » Impôt pour le droit de transport en dehors de la province à un lieu qui doit être soigneusement désigné sur le reçu des mandarins.

[4] *Kin*, « royal », *kiou*, « municipalité », *tsay*, « acheter ». Chaque ville chinoise est administrée par un conseil élu appelé *Kiou* que le mandarin du lieu doit consulter et qui est en même temps une sorte d'association commerciale prenant à ferme certaines des exploitations de la province. *Kiou* se dit aussi par extension des magasins de cette association.

[5] Ces deux derniers grades sont équivalents à celui de tche-fou, mais ils comportent une juridiction moindre : le *tche li tcheou* n'a que trois ou quatre villes sous sa dépendance, le *tong pan* n'en a qu'une.

[6] Sous-gouverneurs de province qui réunissent plusieurs fou ou départements sous leur juridiction. Il y a dans la province du Yun-nan trois *tao* ou subdivisions de cette nature; le Si-tao ou Tao de l'Ouest, chef-lieu Ta-ly; le Tong-tao ou Tao de l'Est, chef-lieu Tchao-tong, le Nan-tao ou Tao du Sud, chef-lieu Yun-nan.

[7] Voir la carte itinéraire n° 9, Atlas 1re partie, pl. XII.

[8] 1773.

[9] C'est-à-dire un douzième en sus de l'impôt annuel. Ces mois intercalaires, destinés à ramener l'année civile en coïncidence avec la période solaire, se représentent à peu près tous les trois ans. Je renvoie le lecteur à l'exposition très-claire et très-simple que Biot a donnée des règles suivies par les Chinois pour cette intercalation. (*Études sur l'Astronomie Indienne et sur l'Astronomie Chinoise*. Paris, 1862, pag. 330 à 340.)

est fixé à 6t.987 les 100 livres. Cette mine fournit aujourd'hui à la province 271,500 livres de cuivre (impôt Tsay-tong-tchang).

La mine Ta-mey est située à 30 li au N. de Lo-tse; elle étend ses filons sous les monts Kouan-yn et Tchao-pi. Près d'elle coule le ruisseau appelé Len-chouy-keou dont l'eau fraîche sert au lavage des minerais et aux usages des fourneaux. Ouverte la 28e année de Kien-long, sa redevance fut fixée la 44e année à 24,000 livres de cuivre par an, plus 15,000 pour les mois intercalaires. La mine acquitte les trois impôts. Les 100 livres de cuivre valent 6t.987. La quantité de ce métal fournie aujourd'hui à la province est de 32,400 livres. De cette mine est sortie la suivante.

B. *Mines du département d'Ou-ting*. — La mine Se-tse-ouy est plus de 200 li au N. de Lo-kiuen, dans la montagne appelée Yuen-pao. Son nom vient de ce que cette montagne est semblable à un lion et que la mine, assise à ses pieds, paraît être comme sur la queue du lion. La montagne elle-même est au delà du Kin-cha kiang ; mais la mine est en deçà. Elle est sous la direction du préfet de Tong-tchouen en raison de la proximité de cette dernière ville. Ouverte d'abord sous les Ming [1], elle fut fermée dans la suite, puis rouverte la 37e année de Kien-long. La 43e année du même empereur, elle fut imposée à 2,400 livres de cuivre. Deux ans après, cet impôt fut porté à 3,600 livres. 2,900 livres durent être ajoutées en outre dans les années à mois intercalaires. La mine ne paye que les impôts Ko et Tong-chang. Le prix de 100 livres est de 6t.987. L'impôt actuellement envoyé à Pékin est de 5,400 livres.

La mine de Ta-pao-chan est à 120 li à l'O. de Ou-ting, près des limites du *Tou se* Ke-pin-tien [2], à l'E. de la rivière Yuen-ma; elle est placée sous la direction du Tche-li-tcheou d'Ou-ting [3], ses veines sont courtes et ne fournissent pas une grande quantité de minerai. Elle a été ouverte la 30e année de Kien-long et s'appelait à cette époque, tantôt Ta-pao-chan, tantôt Se-tse-chan, tantôt Se-kien-chan; elle prit ensuite le nom de Houa-tsin-chan. La 43e année du même empereur, elle fut taxée à 7,200 livres de cuivre par an, plus 800 livres pour les mois intercalaires. Le prix d'achat de 100 livres fut fixé à 6 taels. Aujourd'hui cette mine fournit à la province 8,640 livres de cuivre. A cet impôt contribuent de nouvelles petites mines dont voici les noms : Ti tchang, Lou-se-tse tchang, Ma-in-chan tchang.

C. *Mines du département de Tong-tchouen* [4]. — La mine de Tang-tan est située au N.-O. au milieu des Kiao-kia [5]. La montagne Tang-tan est à 160 li de Tong-tchouen. A sa gauche, s'élève le mont In-tien-po ; à sa droite, le mont Se-tse-po qui est riche en charbon. Ils occupent un espace de plus de 70 li et sont d'une très-grande hauteur. Il en est fait

[1] Dynastie qui a précédé la dynastie actuelle et qui a régné en Chine de 1368 à 1616.

[2] Les *Tou se* sont de petits chefs indigènes soumis aux Chinois et administrant les tribus sauvages qui se trouvent encore disséminées dans les montagnes du Yun-nan.

[3] Je me dispenserai à l'avenir de cette mention quand la mine relèvera directement du préfet du département dans lequel elle se trouve.

[4] Voir la carte itinéraire, n° 10, Atlas 1re partie, pl. XIII.

[5] Groupe de tribus Man-tse soumises, nommé aussi Hiang-houa.

mention dans les livres *tche chou* [1]. Ceux-ci rapportent que la montagne Ta-siue, « grande neige », située au milieu des tribus Hiang-houa, produit le minerai appelé Kouang-ouang qui est le premier de tous.

La mine de Tang-tan, quoique ouverte sous les Ming, n'a commencé à produire abondamment que sous Kien-long; à ce moment elle donna d'admirables résultats. La 44e année du règne de cet empereur, une loi fixa à plus de 3,160,000 livres [2] sa redevance en cuivre; la 7e année de Kia-kin [3], cette quantité fut réduite à 2,300,000, plus 191,669 livres pour les mois intercalaires. Cette mine paye les trois impôts et la valeur des 100 livres de cuivre est fixée à 7t.452. Aujourd'hui Tang-tan envoie annuellement à Pékin 2,081,499 livres 15 onces et 6 tsien. Les nouvelles mines de Kieou-long-tsin et de Tsiu-pao-chan, situées sur le versant ouest de la montagne Kouan-in, de Iu-yuen, de Tcha-ho près de Heou-tin, dépendent de la précédente et ont été ouvertes, la première, la 16e année, la seconde, la 23e année, la troisième, la 18e année, la dernière la 47e année de l'empereur Kien-long. Celle-ci a été fermée depuis.

La mine de Lou-lou est à 160 li à l'Ouest de la ville de Houy-y hien. Elle est auprès d'un mont très-élevé où le froid est si rigoureux que, même en été, il faut porter d'épais vêtements de coton, et qu'en hiver la neige y recouvre souvent la terre. Cette mine dépend du Tche-fou de Tong-tchouen depuis la 4e année de Yong-tchen [4], époque où elle fut détachée du Se-tchouen et ajoutée à la province du Yun-nan. Sous la 43e année de Kien-long, son impôt annuel fut fixé à 1,240,040 livres de cuivre. Mais, trois ans après, elle obtint une diminution et n'eut plus à payer que 823,992 livres. La 7e année de Kia-kin, cet impôt fut de nouveau réduit à 620,000 livres de cuivre, auxquelles on dut ajouter 51,666 livres pour les mois intercalaires. La quantité de cuivre envoyée aujourd'hui à Pékin s'élève à 561,100 livres. De cette mine sont issues les mines récentes de Long-pao, Hin-tong, To-pao et Siao-mi-chan.

La mine Ta-chang-keou est au milieu des tribus Kiao au S.-O. Elle existait dès la 4e année de Yong-tchen, mais ne fut imposée d'une manière régulière qu'à la 43e année de Kien-long où elle dut payer 512,222 livres de cuivre, chiffre qui fut réduit sous Kia-kin à 480,000 auxquelles il fallait ajouter 33,330 livres pour les mois intercalaires. L'impôt actuellement envoyé à Pékin est de 361,999 livres 15 onces. De cette mine sont issues deux filles, Lien-hin tchang et Tsiu-yuen tchang.

La mine de Ta-fong-lin est au milieu des Kiao-kia à l'O. au delà du Kin-cha kiang. Là sont des montagnes exposées aux plus violentes tempêtes, au moment de l'équinoxe du printemps. Cette mine a été ouverte la 15e année de Kien-long, mais ne fut imposée d'une façon régulière qu'à la 43e année de cet empereur; à ce moment elle

[1] Annales officielles qu'édite chaque dynastie.

[2] C'est-à-dire près de deux millions de kilogrammes de cuivre pour l'impôt dû à l'empereur par cette seule mine! J'ai vérifié avec soin sur l'ouvrage original tous ces chiffres qui semblent presque fabuleux. En adoptant 7f.75 pour la valeur du tael, on voit que le prix officiel du cuivre de l'espèce hiey-keou varie dans le Yunnan de 0f.94 à 0f.77 le kilogramme. On verra plus loin que le cuivre tse-pan ne vaut que 0f.65 environ.

[3] 1803.

[4] 1727.

dut payer 80,000 livres de cuivre, chiffre qui est réduit aujourd'hui à 72,000 livres envoyées à Pékin. Deux autres mines, Ta-tchay et Tchan-mou-tsin, sont issues de celle-là.

La mine de Meou-lou est au N.-O. des Kiao-kia près du Kin-cha kiang; l'air y est tellement actif que la chaleur y est très-grande [1]. Ouverte la 33e année de Kien-long, elle fut imposée dix ans après à 280,000 livres de cuivre auxquelles on dut ajouter 23,330 livres dans les années à mois intercalaires. L'impôt actuellement envoyé à Pékin est de 253,395 livres 15 onces et 6 tsien. De cette mine est sortie celle de Tsin-eul-chan.

Dans les quatre mines qui précèdent, les impôts et le prix du cuivre sont les mêmes qu'à Tang-tan.

La mine de Tse-ngieou-po est à l'O. dans le pays des Kiao-kia. Ouverte dès la 45e année de Kien-long, sa redevance fut fixée, trois ans après, à 33,000 livres de cuivre, plus 2,750 livres pour les mois intercalaires. Les impôts sont les mêmes qu'à Tang-tan. Le prix des 100 livres de cuivre est de 6t.987. Aujourd'hui cette mine envoie à Pékin 29,700 livres de cuivre.

D. *Mines du département de Tchao-tong.* — La mine Jen-lao-chan est à 490 li au N.-O. de Ta-kouan; elle est séparée de Tchen-hiong par une chaîne excessivement élevée. Elle est sous la direction du mandarin de Ta-kouan tinh qui a le grade de Tong-tche [2]. Elle a été ouverte la 17e année de Kien-long et fut imposée la 43e année du même règne à 4,200 livres de cuivre, plus 350 dans les années à mois intercalaires. Les 100 livres valent 6 taels. On envoie aujourd'hui à Pékin 3,780 livres.

La mine de Tsien-tchou-tang est à 230 li au N.-O. de Ta-kouan, près du lieu nommé Tin-mou-chou ou Pa-li-hiang. Ses filons s'étendent si loin qu'ils atteignent les limites de la mine de Kin-cha [3] et embrassent un espace de 6 à 7 li. Elle est sous la direction du Tong-tche de Ta-kouan. Ouverte la 19e année de Kien-long, elle fut taxée la 43e année du même empereur à 4,200 livres de cuivre, plus 355 livres pour les mois intercalaires. Le prix des 100 livres est fixé à 6 taels. Aujourd'hui l'impôt envoyé à Pékin est de 3,780 livres.

La mine de Lo-ma est située près de Lou tien à l'O. de la montagne Long-teou. Le cuivre que l'on en extrait contient de l'argent. Elle est sous la direction du Tong-pan de Lou tien. La 43e année de Kien-long, elle fut imposée à 36,000 livres de cuivre. La 12e année de Kia-kin, ce chiffre fut réduit à 10,000, plus 833 livres pour les mois intercalaires. Le prix des 100 livres est de 6 taels. Aujourd'hui l'impôt envoyé à Pékin est de 9,000 livres.

La mine de Mey-tse-to est au S.-E. de Yun-chang hien, sous la juridiction du tche-fou de Tchao-tong, qui doit veiller à ce que l'on y transforme en cuivre les minerais résidus de la mine d'argent de Kin-cha. La 43e année de Kien-long, cette mine fut imposée à 40,000 livres de cuivre, mais la 12e année de Kia-kin, ce chiffre fut réduit de moitié. Quand l'année avait un mois intercalaire, il fallait ajouter 1,666 livres de cuivre. Les 100 livres coûtent 6t.987. L'impôt actuellement envoyé à Pékin est de 18,000 livres.

[1] Ceci fait allusion au brusque changement de température que l'on éprouve dès que l'on quitte le plateau du Yun-nan pour descendre sur les bords du fleuve.

[2] Aujourd'hui Ta-kouan n'est plus régie que par un Tche-hien.

[3] Mine d'argent située sur les bords du Kin-cha Kiang. Voyez page 227.

La mine Tchang-fa-po est au N.-O. de Tchen-hiong près de To-kong ; à l'E. sont les montagnes Lin-keou, Hong-ngay, Ou-ten-po, Hiang-chouy, Pe-mou-pa, O-ta-lin ; au S. est le pont Houa, jeté sur le fleuve Fa-lou, les montagnes San-iang, La-pa, Ta-yu-kin ; au N., le canal Mou-tchong, les endroits nommés Eul-tao-lin, Tong-tchang-keou, Ma-kou-tsin, compris entre les montagnes Pa-mao-po et Tchang-fa-po. Cette mine est sous la direction du Tche-tcheou de Tchen-hiong. Ouverte la 10e année de Kien-long, elle fut imposée la 43e année à 13,000 livres, auxquelles on ajoutait pour les mois intercalaires 1,083 livres. Le prix de 100 livres est de 6 taels. L'impôt actuellement envoyé à Pékin est de 11,700 livres.

La mine Siao-ngay-fang est au N. de Yun-chang, à plus de 400 li, sur les bords d'un ruisseau appelé Si-cha-ki. Elle est sous la direction du tche-hien de Yun-chang. Ouverte la 25e année de Kien-long, elle fut imposée, la 43e année du même règne, à 22,000 livres de cuivre, plus 1,833 livres pour les mois intercalaires. Le prix des 100 livres est de 6^t^.987. L'impôt actuellement envoyé à Pékin est de 19,800 livres

E. *Mines du département de Tchin-kiang.* — La mine Fong-houang-po est à 60 li de Lou-nan tcheou. Elle a été réouverte la 6e année de Kien-long et imposée, la 43e année, à 12,000 livres de cuivre ; 1,000 livres sont ajoutées pour les mois intercalaires. Elle paye les trois impôts. Le prix des 100 livres de cuivre est de 6 taels. Aujourd'hui l'impôt envoyé à Pékin est de 10,800 livres.

La mine Hong-che-ngay est à 60 li à l'E. de Lou-nan au pied du mont Mo-po. Son ancien nom était Long-pao tchang. Ouverte la 6e année de Kien-long, elle fut imposée, la 43e année du même règne, à 12,000 livres de cuivre, avec 1,000 livres de supplément pour les mois intercalaires. Le prix de 100 livres est de 6 taels. L'impôt Ko actuel est de 10,800 livres.

La mine Hong-po est située à l'E. et à 15 li de Lou-nan tcheou. Elle a été ouverte la 25e année de Kien-long. La mine Ta-sin est également sur le territoire de Lou-nan à 30 li de cette ville. Elle a été ouverte la 23e année de Kien-long ; de cette mine est issue celle de Ten-tse-tsin. La mine de Fa-kou est située dans la montagne de ce nom, que l'on appelle aussi Kouy-kan chan. Elle a été ouverte la 37e année de Kien-long. Ces trois mines furent imposées, la 43e année du même règne, chacune à 48,000 livres, avec addition de 4,000 pour les mois intercalaires. Le prix de 100 livres fut fixé à 6^t^.987. Elles envoient aujourd'hui au Kiou de Pékin 43,200 livres de cuivre chacune.

Toutes les mines du département de Tchin-kiang sont sous la juridiction du Tche-tcheou de Lou-nan.

F. *Mines du département de Kiu-tsing.* — La mine Chouang-long est à 95 li au N. de Siun tien, dont le mandarin la régit et à 245 li du chef-lieu. Elle a été ouverte la 46e année de l'empereur Kien-long et imposée deux ans après à 13,500 livres de cuivre, plus 1,125 livres pour les mois intercalaires. L'impôt Tong-chang est de 20 livres sur 100 [1]. Il n'y a pas d'impôt Kiuen-hao. Il ne reste donc que 70 livres sur 100. Le prix

[1] C'est-à-dire le double de son taux habituel et de l'impôt dû au gouvernement.

du cuivre est le même que ci-dessus. La quantité de cuivre actuellement envoyée à Pékin est de 10,800 livres. A cette mine est venue s'annexer la mine Tse-in.

G. *Mines du département de Chun-ning.* — La mine Ning-tay est à 520 li au N.-E. de Chun-ning. A l'origine elle était de peu d'importance, mais la découverte de filons de cuivre s'étendant jusqu'à la montagne Pao-tay vint subitement l'enrichir. A sa gauche, on aperçut un lion ; à sa droite, un éléphant, comme si les autres montagnes la reconnaissaient comme souveraine. L'eau de petites rivières coulait auprès d'elle. Comme sa prospérité augmentait chaque jour, on préposa un délégué du mandarin pour l'administrer. La 46[e] année de Kien-long, sa redevance fut fixée à 2,900,000 livres de cuivre; 240,000 livres doivent être ajoutées pour les mois intercalaires. Sur cette quantité, il doit y avoir 900,000 livres de cuivre de l'espèce Tse-pan, qui vaut 5[t].152 les 100 livres, et 2 millions de livres de cuivre Hiey-keou dont le prix est de 6[t].987. Les trois impôts sont en vigueur dans la mine. Elle envoie aujourd'hui à Pékin 2,900,000 livres de cuivre et elle fournit à la province 589,537 livres 7 onces. Le long des ruisseaux qui coulent près de cette mine, se sont établies les mines de Chouy-hiue-ti-ma, Tsiuen-ma-lin, Lo-han et Ti-ma-kou.

H. *Mine du département de Yun-pe.* — La mine de Te-pao-pin est au S. de Yunpe, au N. du lac Lin-tsao près de la douane de la montagne de l'Ouest. Elle est placée sous l'administration du Tche-li tinh[1] de l'ordre Tong-tche de Yun-pe. Elle fut ouverte la 58[e] année de Kien-long et, la 3[e] année de Kia-kin, elle fut taxée à 1,200,000 livres de cuivre. La 14[e] année de Tao-kouang[2], cet impôt fut réduit à 600,000 livres, puis à 300,000. Pour les mois intercalaires on dut ajouter 25,000 livres. Cette mine ne paye que les impôts Ko et Tong-chang. Le prix de 100 livres de cuivre est de 6[t].987. La quantité de cuivre actuellement envoyée à Pékin est de 270,000 livres.

I. *Mines du département de Ta-ly.* — La mine de Pe-iang est au N.-O. de Yun-long tcheou, au pied des fameuses montagnes de Pe-iang et de Long-teou; à gauche sont les monts Houang-song, à droite le mont Siao-chouy-ki qui appartient à la chaîne de Petsay-iuen. En un mot, cette mine est admirablement située. C'était d'abord une mine d'argent, mais le traitement du pin-tsao ou « résidus », l'a fait qualifier mine de cuivre. Elle est sous la direction du Tche-tcheou de Yun-long. Elle fut ouverte la 35[e] année de Kien-long et, la 43[e] année du même règne, elle dut payer annuellement 108,000 livres de cuivre plus 9,000 livres pour les mois intercalaires. Les impôts Ko et Kiuen-hao sont les seuls en vigueur. On paie 6 taels pour cent livres de métal. Aujourd'hui cette mine fournit à la province 97,200 livres de cuivre.

La mine Ta-kong est dans la montagne de ce nom près de Yun-long. Le versant de droite de cette montagne est appelée Hiang chan, « mont de l'Éléphant » ; vis-à-vis se trouve le mont Siao-tchou-tchang ou « montagne des Petits Bambous, » qui a la forme d'une chaise; les veines de la mine sont nombreuses et étendues. Elle fut ouverte la 38[e] année de Kien-long et imposée, la 43[e] année, à 400,000 livres auxquelles on en ajoutait

[1] Le tinh n'a de juridiction que sur les hommes, mais l'addition des mots tche-li en fait l'égal du fou.
[2] 1835.

33,333 dans les années à mois intercalaires. Cette mine ne paye pas l'impôt Kiuen-hao. Le prix des 100 livres est de 6t.987. La quantité de cuivre envoyée aujourd'hui à Pékin est de 361,999 livres 15 onces et 7 tsien. De nouvelles mines se sont établies dans le voisinage de celle-ci; ce sont : Tien tchang dans le mont Lo-y, Man-lang tchang dans la montagne de ce nom, Hu-tao-pin tchang et Cha-ho tchang.

J. *Mines du département de Tchou-hiong.* — La mine Tchay-chouy-tsin est au N.-E. de Nan-ngan et à plus de 300 li. La 36e année de Kien-long, elle fut ouverte près de l'étang Yang-kieou, mais elle fut transférée ensuite dans la montagne Ou-tay. Au N. est le mont San-tsien, à l'E. le mont Tchao-pi, à l'O. le mont Ma-hay, au S. le mont Hiang-chouy. Toutes ces montagnes sont comme les protectrices de la mine. La 43e année de Kien-long, elle fut imposée à 11,200 livres, plus 933 pour les mois intercalaires. Elle fournit aujourd'hui à la province 10,080 livres de cuivre.

La mine Ma-long est située au S.-O. de Nan-ngan à 250 li. On extrait le cuivre des résidus du minerai d'argent. Elle fut ouverte la 7e année de Yong-tchen, et, la 43e année de Kien-long, elle fut imposée à 4,400 livres de cuivre, avec addition de 366 pour les mois intercalaires. Les 100 livres de cuivre valent 6 taels. Cette mine fournit aujourd'hui à la province 3,960 livres de cuivre.

La mine de Hiang-chou-po est au S.-E. de Nan-ngan à 215 li. Elle s'appelait autrefois la mine du mont Fong-houang qui est en face du lieu d'exploitation actuel. Sous l'empereur Khang-hi [1], on transportait tout le minerai à l'endroit où l'on creuse maintenant. Cette mine était la propriété de trois familles, et on l'avait appelée pour cela San-kia tchang. Mais cette première exploitation ne fut pas heureuse. La 9e année de l'empereur Kien-long, on retrouva de nouveau des minerais. Le directeur de la mine était alors le Tche-hien d'Y-men. La 48e année de Kien-long, la redevance en fut fixée à 7,200 livres, plus 600 pour les mois intercalaires. Les impôts Ko et Tong-chang furent les seuls établis. Le prix de 100 livres était de 6 taels. La 52e année de Kien-long, on porta la redevance à 100,000 livres et le prix des 100 livres à 6t.987. Aujourd'hui, l'impôt de l'empereur est de 100,500 livres et l'impôt de la province 24,240 livres 9 onces 6 tsien.

La mine Hieou-tchouen, appelée aussi Ngan-fong-tse, est située à 130 li au S. de Ting-yuen. Là est une montagne au pied de laquelle coule le fleuve Mong-kang. L'administrateur de la mine est le Tche-hien de Ting-yuen. Elle fut ouverte la 46e année de Kien-long, et, la 50e année du même empereur, elle fut taxée à 4,500 livres, plus 375 pour les mois intercalaires. En outre de l'impôt perçu pour l'empereur, on prélève 20 livres sur 100 pour l'impôt Tong-chang. Le prix de 100 livres est de 6t.987. L'impôt perçu par la province est de 3,600 livres.

K. *Mines du département de Li-kiang.* — La mine d'Houy-long est située à l'O. et à plus de 300 li de Li-kiang, dans la montagne du même nom. Elle étend ses fibres depuis le mont Ta-siue jusqu'à Tchang-fong-ouan-tsong-che. Derrière est Lao-chan-touan; en face est le mont Kouang, et des deux côtés les monts Houy et He. La mine est donc protégée

[1] L'un des princes les plus célèbres de la dynastie actuelle et celui sous lequel les jésuites avaient pris une si grande influence à la cour de Pékin. Il a régné de 1662 à 1723.

dans toutes les directions par la nature des lieux et les roches escarpées qui l'entourent. Elle fut ouverte la 38ᵉ année de Kien-long et sa redevance fut fixée sept ans après à 70,000 livres de cuivre, plus 5,833 livres pour les années à mois intercalaires. Cette mine paye les impôts Ko et Tong-chang; mais elle est dispensée de l'impôt Kiuen-hao. Elle doit envoyer chaque année 20,000 livres à Pékin, jusqu'à ce qu'il soit statué sur l'impôt Ko d'une manière définitive. Le prix de 100 livres de la qualité Tse-pan vaut 6 taels, et le même poids de la qualité Hiey-keou, 6ᵗ.987. L'impôt perçu aujourd'hui par la province est de 63,000 livres. Les mines de Tchou, à 150 li dans le S.-O., et Hay-long à 120 li dans le S.-E., dépendent de la mine précédente.

L. *Mines du département de Lin-ngan*[1]. — La mine Gi-tou est à 150 li à l'O. de Lin-ngan et à 100 li au S.-O. d'Y-men. Elle est près d'une grande montagne appelée Tsong-long et sous la juridiction du Tche-hien d'Y-men. Ouverte la 23ᵉ année de l'empereur Kien-long, elle fut taxée la 43ᵉ année de son règne à 80,000 livres de cuivre; on dut ajouter en outre 6,666 livres pour les années à mois intercalaires. Cette mine acquitte les trois impôts. Le minerai n'est point d'une qualité excellente et le cuivre qui en provient a, par suite, une valeur moins grande. Le prix des 100 livres est de 6ᵗ.987. A ses débuts, cette mine a rapporté des quantités de cuivre très-considérables, 1,500 ou 1,600,000 livres par an; mais son rendement a beaucoup diminué depuis. L'impôt perçu aujourd'hui par la province est de 72,000 livres.

La mine Kin-tcha est sur le territoire de Mong-tse, à 90 li au S.-O. de cette ville dont le Tche-hien la régit. Elle fut ouverte la 44ᵉ année de Kang-hi[2] et, à partir de la 43ᵉ année de Kien-long, elle dut fournir 900,000 livres de cuivre, plus 70,000 livres pour les mois intercalaires; mais elle fut dispensée de tout impôt. Cette mine produit du cuivre qui est mélangé à du plomb noir et s'appelle *Ti tong;* il vaut 4ᵗ.6 les 100 livres. Quand le plomb est trouvé contenir de l'argent, on doit payer à l'État 0ᵗ.1 par 100 livres: c'est ce que l'on appelle le petit impôt Ko. Aujourd'hui, cet impôt n'est pas en vigueur et l'état achète 450,000 livres de cuivre au prix ci-dessus. De cette mine sont issues celles de Lao-tong-pin, Kien-chouy-mong, Tse-tchang-tchay. A partir de la 13ᵉ année de Tao-kouang, on a commencé à exiger les impôts Ko et Tong-chang dans cette mine. La quantité de cuivre envoyée annuellement à Pékin est de 400,000 livres.

La mine de Lou-kouang-tong est située au nord de Ning tcheou, dont le mandarin la régit. Elle a été ouverte la 11ᵉ année de Kia-kin et, deux ans après, elle fut taxée à 12,000 livres de cuivre, plus 1,000 livres pour les mois intercalaires. L'impôt Ko est le même qu'ailleurs, mais l'impôt Tong-chang est de 20 pour 100, de sorte que de 100 livres il en reste 70. Le prix des 100 livres est 6ᵗ.987. La mine fournit aujourd'hui à la province 9,700 livres de cuivre.

M. *Mines du département de Yuen-kiang*. — La mine de Sin-long est au N.-E. de Yuen-kiang à 70 li. Elle étend ses filons jusqu'aux montagnes de Sin-pin. Elle a été

[1] Voir la carte itinéraire n° 8, Atlas, 1ʳᵉ partie, pl. XI.
[2] 1706.

ouverte sous l'empereur Kang-hi et, la 43e année de Kien-long, elle a été taxée à 60,000 livres de cuivre, plus 5,000 livres pour les mois intercalaires. Le prix des 100 livres de cuivre est de 6 taels. Sin-long tchang fournit aujourd'hui à la province 54,000 livres de cuivre[1]. Près de cette mine est celle de Mong-giang qui en dépend.

En résumant, la loi exige de toutes les mines réunies plus de 7,645,650 livres de cuivre pour Pékin, et 1,700,710 pour l'achat des provinces; en tout, plus de 9,346,370 livres[2].

C'est la ville de Ning-yuen fou de la province du Se-tchouen qui est chargée de faire parvenir l'impôt destiné à l'empereur. Le magistrat chargé de la mine de Ou-po, après avoir pourvu à la quantité de cuivre exigée dans sa province, doit compléter l'impôt du Yun-nan, lorsque cette dernière province n'aura pu le fournir en totalité. Celle-ci peut déléguer un *Ouy iuen*[3] avec les fonds nécessaires, et cet officier, assisté du préfet de Ning-yuen, achètera le cuivre qui manque. Ce dernier peut se faire remplacer par un mandarin inférieur. Tous les achats seront inscrits sur un registre qui sera communiqué chaque fois au coadjuteur du mandarin de Yun-chang hien. Les magistrats de Ning-yuen et de Yun-chang établiront chaque mois, pour les gouverneurs des provinces du Yun-nan et du Se-tchouen le compte du cuivre reçu. Le prix pour 100 livres de cuivre est fixé à 9t.2, à condition que le métal soit apporté de la mine « Ou-po » jusqu'à Houang-tsao-pin. La distance est de 415 li et demi. Les porteurs devront recevoir 1t.475 par 100 livres, payement auquel devra veiller le délégué de la province du Yun-nan. D'Houang-tsao-pin à Lou tcheou[4], la dépense de transport pour 100 livres sera de 0t.973, dépense à laquelle pourvoira le préfet de Yun-chang. Dans le premier trajet, 5 livres sur 100 et dans le second une demi-livre sur 100 seront transportées gratuitement. Le délégué du Yun-nan résidant à Houang-tsao-pin recevra 10 taels par mois pour son entretien, 2 taels pour ses frais de bureau, autant pour son secrétaire. Il lui sera accordé quatre satellites qui recevront chacun un tael et demi par mois; cette dépense sera comprise dans les frais de transport.

Il y avait autrefois 21 villes, fou, tinh, tcheou ou hien dans le Yun-nan où l'on trouvait une quantité de cuivre plus considérable que celle qu'exigeait la loi. Mais aujourd'hui, au contraire, la production a tellement diminué qu'on ne trouve pas le nécessaire et qu'il est indispensable d'ouvrir de nouvelles mines. Cet état de choses est certainement regrettable.

[1] D'après l'estime du docteur Joubert, la distance de Yuen-kiang au lieu d'exploitation actuel serait de 35 kilomètres. Je renvoie pour plus amples détails sur cette mine, que le docteur Joubert a visitée, à la Géologie, page 163.

[2] Le total exact, tel qu'il résulte des chiffres donnés pour chaque mine, est 7,645,659 livres 13 onces 9 tsien pour le cuivre à fournir à Pékin, et 1,239,358 livres 6 tsien pour le cuivre à fournir à la province; mais cette dernière redevance n'a pas été indiquée pour toutes les mines. En admettant, ce qui est certainement exagéré, que ces impôts représentent la moitié de la production totale, on voit que la production annuelle en cuivre de la seule province du Yun-nan s'élevait en 1850 à plus de *onze millions quatre cent mille kilogrammes.* Quand arrivera-t-on à avoir une idée exacte des richesses de la Chine?

[3] Sorte d'officiers recevant une mission temporaire et n'ayant d'autorité que pendant le cours de cette mission.

[4] Ville importante du Se-tchouen située sur le fleuve Bleu à 60 milles de Siu-tcheou fou. Voyez la carte générale de l'Indo-Chine, Atlas, 1re partie, pl. II.

§ 2. — *Des mines d'argent.*

L'argent est de sa nature un métal tellement secret qu'on ne parvient à le trouver que par de grands travaux. Chacun le recherche avec zèle, mais tous ne parviennent pas à faire fructifier léurs efforts, soit qu'ils périssent avant d'avoir atteint la profondeur où gît le métal, soit pour tout autre motif. Un petit nombre seulement voient leurs labeurs couronnés de succès.

A. *Mines du département de Lin-ngan.* — La mine de Mo-he est près du château de Mong-tchay, sur le territoire de Kien-chouy, et dépend du Tche-hien de cette dernière ville. Elle a été ouverte la 7e année de Kien-long. Sur chaque once d'argent, l'État perçoit au titre Ko, 0t.15. Trois fen sont prélevés en outre à divers titres[1]. L'impôt Ko rapporte annuellement 51 taels.

La mine Ko-kieou est au sud de Mong-tse, près des confins du Yue-nan[2]. Elle dépend du Tche-hien de Mong-tse. Elle a été ouverte la 46e année de Kang-hi. Elle paye les mêmes impôts que la précédente. L'impôt Ko s'élève par an à plus de 2,306 taels. La mine de Long-tchou est issue de celle-là et lui paye pour la location du terrain plus de 70 taels par an.

B. *Mines du département de Tong-tchouen.* — La mine Mien-hoa-ti est sise au N.-O. du territoire des Kiao-kia près du Kin-cha Kiang sur les confins du Se-tchouen. Elle a été ouverte la 59e année de Kien-long. Elle paye les mêmes impôts que les précédentes. L'impôt Ko rapporte par an plus de 5,106 taels.

La mine Kin-ngieou est au S.-O. de la ville de Houy-y et sous la dépendance du tchehien de cette ville. Elle a été ouverte la 60e année de Kien-long, et est soumise aux mêmes impôts que les précédentes. L'impôt Ko y rapporte plus de 289 taels.

C. *Mines du département de Tchao-tong.* — La mine Lo-ma est à 80 li au S. de Lou tien à l'O. du mont Long-teou près du fleuve Ngieou-nan. Le tong-pan de Lou tien est chargé de son administration. Ouverte la 7e année de Kien-long, elle est soumise aux mêmes impôts que les précédentes et rapporte au titre Ko plus de 6,353 taels par an.

La mine Kin-cha est située au S.-O. de Yun-chang, sur les bords du Kin-cha kiang; elle est sous les ordres du tche-hien de Yun-chang. Au S. de cette mine est située celle de Lo-ma. Elle a été ouverte la 7e année de Kien-long et paye les mêmes impôts que les autres mines. L'impôt Ko s'élève à plus de 1,199 taels.

La mine Tong-tchang-po est à l'O. et à plus de 300 li de Tchen-hiong; elle est au S.-O. du marché de Ngieou près du mont Tchang-fa-po, entre les anciennes mines d'argent, de cuivre et de fer. Elle dépend du Tche-tcheou de Tchen-hiong. Ouverte la 59e année de l'empereur Kien-long, elle rapporte par an au titre Ko plus de 1,119 taels.

[1] En d'autres termes, l'État prélève 18 pour 100 de la quantité d'argent produite.

[2] Tong-king.

D. *Mines du département de Li-kiang.* — La mine Houy-long est à l'Ouest de Li-kiang près du Lan-tsang kiang. Au delà est le Lou kiang. Ouverte la 41ᵉ année de Kien-long, elle paye au titre Ko plus de 3,894 taels.

La mine Ngan-nan est très-ancienne et s'appelait autrefois Kou-hio; elle est sise au S.-E. de Tchong tien, et le Tin-tong-tche de cette ville la régit. Réouverte la 16ᵉ année de Kien long, elle paye au titre Ko plus de 2,522 taels.

E. *Mine du département de Yun-tchang.* — La mine San-tao-keou est sur le territoire de Yun-pin hien dont le Tche-hien la régit. Ouverte la 7ᵉ année de Kien-long, sur 100 livres de *Tcheou cha*[1], elle doit en payer 10 livres au titre Tcheou-ko; cet impôt perçu en argent rapporte aujourd'hui 40 taels.

F. *Mine du département de Chun-ning.*—La mine de Yong-kin, appelée aussi Li-se-ki, est située au S.-O. de Chun-ning. Le Tche-hien de cette ville en est l'administrateur. Ouverte la 46ᵉ année de Kien long, elle paye les mêmes impôts que la mine de Mo-he. L'impôt Ko s'élève par an à 560 taels.

G. *Mines du département de Tchou-hiong.* — La mine de Yun-chen est située au Sud de Tchen-hiong, près du mont Kieou-tay. Elle a été ouverte la 46ᵉ année de Kang-hi. Le gouvernement perçoit le tiers du minerai pour l'impôt Tcheou-ko. La valeur de cet impôt s'élève à plus de 217 taels par an. Le gouvernement perçoit sur la mine nouvelle de Sin-long 0ᵗ.18 par once d'argent au titre Ko pour suppléer à l'impôt de l'ancienne.

La mine de Tou-ka est sise sur le territoire de Ngo-kia et dépend du mandarin de Nan-ngan tcheou; elle a été ouverte la 44ᵉ année de Kang-hi et paye 0ᵗ.18 par once d'argent, ce qui donne plus de 20 taels par an pour l'impôt Ko.

La mine Che-iang est à l'O. de Ngo-kia et est régie par le Tche-tcheou de Nan-ngan. Elle a été ouverte la 24ᵉ année de Kang-hi; le gouvernement perçoit 0ᵗ.2 par once d'argent pour l'impôt Ko, plus 0ᵗ.1 pour les résidus. La perception à ce dernier titre s'élève à un peu plus de 5 taels par an.

La mine Ma-long est au S.-O. de Nan-ngan près de l'étang Tchou-yuen. Elle fut ouverte la 46ᵉ année de Kang-hi. Sur un tan de minerai, elle paye à l'État 2 teou et 2 chen, et sur 10 tsi du minerai appelé *Kouang tou*, 2 tsi et 2 ho[2] au titre Tcheou-ko. La valeur en sera estimée après l'élaboration et payée au gouvernement en argent. Cet impôt s'élève à plus de 516 taels par an.

Ces quinze mines payent annuellement depuis la 16ᵉ année de Kia-kin un total de 24,114ᵗ.3 au titre Tcheou-ko[3].

H. *Mine du département de Ta-ly.* — La mine de Pe-iang est sise sur le territoire de Yun-long et régie par le Tche-tcheou de cette ville. Ouverte la 38ᵉ année de Kien-

[1] Cinabre; très-employé dans la médecine chinoise contre les maladies du cœur.

[2] Voyez la note 4, page 179.

[3] Le total qui résulte des chiffres donnés pour chaque mine est 24,197 taels, représentant les 15 centièmes de la production totale en argent. Cette production s'élèverait donc à 161,300 taels, c'est-à-dire à 1,250,000 francs, et à deux millions environ si l'on tenait compte des mines suivantes.

long, elle paye sur une once d'argent un tsien et demi pour l'impôt tcheou-ko et trois fen à divers autres titres.

I. *Mine du département de Yuen-kiang.* — La mine de Tay-ho est sur le territoire de Sin-pin, au S.-O. de cette ville dont le Tche-hien la régit. Elle a été ouverte la 17e année de Kia-kin. Son impôt est réglé comme celui de Pe-iang tchang.

J. *Mine du département de Tong-tchouen.* — La mine de Kio-lien est à l'E. de Houy-y, près de Ouei-ning tcheou. Elle est régie par le tche-hien de la première ville. Ouverte la 16e année de Kien-long, elle paye les mêmes impôts que les précédentes.

Ces trois mines rapportent au titre Ko 5 à 600 taels par an au gouvernement.

K. *Mine sur le territoire de Chun-ning*[1]. — La mine Hi-ngi est au lieu appelé Ken-ma, et dépend du Tou-se. Elle a été ouverte la 48e année de Kien-long. Elle doit payer par an au titre Ko 800 taels d'argent et ajouter à cette somme un peu plus de 66 taels les années à mois intercalaires.

L. *Mines récemment ouvertes.* — La mine Tong-chen sur le territoire de Yun-pe est sise au lieu nommé Lang-kiou-tou et dépend du tong-tche de Yun-pe tinh. Elle a été ouverte la 11e année de Tao-kouang. Le gouvernement perçoit au titre Tcheou-ko 0t.135 par once d'argent. On retire indistinctement du cuivre et de l'argent de cette mine. Au bout de quinze années d'exploitation, elle s'est réunie à la mine de cuivre de Pao-pin.

La mine Kouang-chan sur le territoire de Tong-tchouen est à l'E. de Houy-y, au N. de la mine Hay-iuen et à l'O. de la mine Kio-lien. Elle dépend du tche-fou de Tong-tchouen. Elle a été ouverte la 24e année de Kia-kin et vend son minerai. Sur 1,000 sapèques du prix de vente, le gouvernement en perçoit 180 au titre Tcheou-ko. Cet impôt se transforme ensuite en argent pour que le transport en soit plus facile. La 15e année de Tao-kouang, cette mine a été réunie à celle de Mien-hoa-ti.

La mine Ta-mou sur le territoire de Yuen-kiang est sise près de Sin-pin dont le Tche-hien la régit. Ouverte la 12e année de Tao-kouang, elle dut payer à l'empereur au titre Tcheou-ko un tsien et demi par once d'argent, plus trois fen à divers autres titres. La 15e année du même règne, elle a été réunie à la mine de Tay-ho.

La mine Sin-long est sur le territoire de Tchen-yuen dont le tinh-tong-tche la régit. Elle a été ouverte la 17e année de Tao-kouang, et doit payer au titre Tcheou-ko 0t.135 par once d'argent.

La mine de Pe-ma est sur le territoire de Ho-kin dont le tche-tcheou la régit. Elle a été ouverte la 20e année de Kia-kin et doit payer, par once d'argent, 0t.144 pour l'impôt Tcheou-ko.

La mine Sin-in est sur le territoire de Ouen-chan dont le tche-hien la régit. Elle a été ouverte la 21e année de Tao-kouang et paye au titre Tcheou-ko un dixième de son produit en argent.

La mine Hang-sin est sur le territoire de Nan-ngan et sous la direction du délégué

[1] Voir la carte générale de l'Indo-Chine, Atlas, 1re partie, pl. II. La partie Sud du territoire de Chun-ning est encore complétement habitée par des Shans ou Laotiens du Nord.

du préfet d'Ouy-yuen. Elle a été ouverte la 23e année de Tao-kouang et doit payer au titre Tcheou-ko un tsien et demi par once d'argent et trois fen à divers autres titres.

Le produit de ces sept mines est employé à subvenir au déficit des autres mines d'argent de la province.

§ 3. — *Des mines d'or, d'étain, de plomb et de fer.*

L'or le plus estimé était celui des trois premières générations [1]. On ne commença que sous les Yuen [2] à prélever un impôt sur ce métal; cet impôt s'élevait à plus de 180 *Pao* [3]; sous les Ming, 1,000 onces d'or valaient 8,000 taels d'argent. C'est ce que l'on appelait l'or *houe*, c'est-à-dire l'or au titre légal. Dans la suite, l'or prit une valeur plus grande et on offrit une augmentation de 1,000 taels d'argent au titre *Kong* [4]. Mais elle ne fut pas admise et l'on porta cet impôt kong à 3,000 taels [5]. Le gouvernement recevait plus de 70 onces d'or au titre Ko. Ensuite cet impôt fut diminué jusqu'à un peu plus de 28 onces. La justice et la bienveillance des gouvernants pour le peuple étaient grandes à l'origine des choses. Mais, aujourd'hui, il est prélevé un tribut sur chaque métal, or, étain, fer, plomb; aussi le gain du peuple est-il peu considérable.

A. *Mines d'or.* — Les quatre mines d'or « suivantes » doivent payer, d'après la loi édictée la 15me année de Kia-kin, 28^{t}.8653 d'or et, quand il y a un mois intercalaire, elles doivent ajouter 1^{t}.4629. Cet impôt est perçu par le *Fou pou* [6].

La mine Ma-kou est située au S.-O. du mont Ouen sur les limites du Yue-nan et du territoire de Lin-ngan; elle est sous la direction du tche-fou de Kay-hoa. Elle a été ouverte la 8me année de l'empereur Yong-tchen. L'impôt Ko exigé est de 13 fen d'or par atelier de laveurs et par mois. Cet impôt est diminué de moitié le premier et le dernier mois de l'année [7]. L'impôt annuel total est de 10^{t}.01 auquel on ajoute 0^{t}.91 quand il y a un mois intercalaire.

La mine Kin-cha-kiang est au S.-O. de Yun-pe sur les bords du fleuve, aux limites du territoire de Tsie-pin-tchouen. Elle est sous la direction du tinh-tong-tche de la première ville. Ouverte la 24me année de Kang-hi, elle paye par atelier de laveurs et par mois un tsien d'or pour l'impôt Ko. L'impôt annuel total est de 7^{t}.26 d'or. Il n'est rien ajouté pour les mois intercalaires.

[1] C'est-à-dire des trois premières dynasties, Hia, Chang, Tcheou. Elles régnèrent en Chine de 2205 à 256 av. J.-C.

[2] Dynastie mongole qui a occupé le trône de 1260 à 1368 après J.-C.

[3] Boule d'or qui vaut 50 taels d'argent.

[4] Kong se dit des dons offerts volontairement à l'empereur.

[5] Ce qui donne $\frac{1}{11}$ pour le rapport de la valeur de l'or à celle de l'argent, qui en Europe est de $\frac{1}{17}$. Nous avons trouvé à notre passage dans le Yun-nan que ce rapport variait aujourd'hui de $\frac{1}{12}$ à $\frac{1}{16}$.

[6] Ministère des finances. Cet impôt, qui équivaut environ à 1,140 grammes d'or, ne donne pas une bien haute idée de la production aurifère de la province.

[7] Sans doute parce que les travaux s'arrêtent à cause des fêtes.

La mine Ma-kang est située au S. de Tchong tien ; à l'E. est la mine d'argent de Ngan-nan. Ma-kang est administrée par le tinh-tong-tche de Tchong tien. Elle a été ouverte la 19me année de Kien-long. Elle doit payer au gouvernement un cinquième de sa production en or. L'impôt annuel est de 11^t^.2. On ajoute pour les mois intercalaires 0^t^.5.

La mine Houang-tsao-pa est à l'O. de Teng-yue; à l'O. de cette mine est le Ta-in kiang qui coule sur le territoire d'un Tou-se. Elle est administrée par le tinh-tong-tche de Teng-yue et a été ouverte la 5me année de Kia-kin. Les veines de cette mine ont trois valeurs différentes. La première sorte paye 0^t^.15, la seconde 0^t^.08, la troisième 0^t^.04 par once d'or pour l'impôt Tcheou-ko. L'impôt annuel total est de 0^t^.3953 auxquels on ajoute 0^t^.0329 pour les mois intercalaires.

B. *Mines d'étain.* — La mine Ko-kieou est sise près du château de Mong-tsiun, sur le territoire de Mong-tse dont le tche-hien la régit. Elle a été ouverte la 36me année de Kang-hi. Le gouvernement prélève 10 livres sur 100 livres d'étain dont le prix est fixé à 4^t^.0361. Il est fourni à l'Etat chaque année pour 4,000 taels d'étain. Il faut une permission du *Pou tchen se* [1] pour vendre le reste du métal. 99 livres d'étain forment ce que l'on appelle un *kouay;* 24 kouay forment un *ho.* Il est perçu par *ho*, au titre Ko, 4^t^.5; plus, pour les soldats de la province, 3^t^.578. A ces deux titres, la mine paye à l'État 3,186 taels par an.

C. *Mines de plomb.* — Dans les quatre mines de plomb on distingue le plomb blanc [2] que l'on appelle *ouy yuen.* Il est réduit dans un foyer entièrement construit en argile et de la forme d'une grande jarre d'où le foyer a pris le nom de *Oua kouan lou.* Le minerai est entouré de charbon de tous côtés, de façon à ce qu'il ne puisse être en contact avec l'air. Il est placé dans des vases en terre et introduit dans le foyer où quatre de ces vases, suivant la capacité du foyer, forment un *kiao.* Il y a aussi le plomb noir que l'on appelle Ti-mou, pour lequel on se sert des mêmes foyers que dans les mines d'argent. Sur 100 livres de ces deux métaux on en prélève 15 pour l'impôt Tcheou-ko, 5 pour l'impôt *Tchong kong* [3] et 10 pour l'impôt Tong-chang. Ces impôts peuvent être payés en argent. Ce qui est payé au titre Tchong-kong est consacré à l'entretien des travailleurs, ce qui représente une dépense de 1^t^.82 à plus de 2 taels par 100 livres de métal produit. Pour le plomb blanc, il faut dépenser de 1^t^.28 à 2 taels; pour le plomb noir, 1^t^.450 à 1^t^.684. Sur 100 taels du capital de la mine, il est retenu encore pour la balance 1^t^.5. Cet argent sera dépensé pour l'usage commun et le compte devra en être rendu chaque année.

[1] L'un des trois membres de la direction des finances attachée à la province du Yun-nan. Ces trois membres, nommés *San ta chen*, sont le *Fan tay*, le *Pou tchen* et le *Gan cha*. Ils composent un tribunal dont le pouvoir est supérieur même à celui du vice-roi. Ils peuvent différer l'exécution des ordres de l'empereur. Tous les mandarins nommés dans la province doivent se présenter à eux et ils peuvent changer leur destination. Ils communiquent avec l'empereur comme tribunal, mais jamais isolément. On fait appel devant eux des causes successivement jugées par les hien, les fou et les tao.

[2] Ce plomb blanc n'est autre que du zinc.

[3] Impôt laissé à la disposition des mandarins pour les usages publics.

La mine Pey-tche est située sur le territoire de Lo-ping; celle de Kouay-y, sur le territoire de Ping-tche, et toutes deux sont régies par le tche-hien de cette dernière ville. Elles ont été ouvertes la 7me année de Yong-tchen et envoient annuellement aux magasins de la province plus de 219,769 livres de plomb blanc qui sont affectées à différents usages. L'impôt Ko équivaut environ à 399t.98; l'impôt Kong, à 199t.902; l'impôt de la balance, à 67t.886; l'impôt Tong-chang donne 135t.772; on doit affecter 67t.886 de l'impôt Kong au transport. Quand il y a un mois intercalaire, les mines doivent ajouter 19,114 livres, et augmenter proportionnellement tous les autres impôts. Elles doivent aussi envoyer 33,415 livres de plomb noir et payer 64t.5 pour les impôts Ko et Kong.

La mine Tse-hay est au S.-E. de Houy-y. Le minerai de plomb se retire du mont Kouang, près de la mine d'argent qui s'y trouve, et on le porte au lieu où se trouve le charbon. Le tche-hien d'Houy-y est chargé de cette mine qui a été ouverte la 2me année de Kien-long. Son exploitation s'est interrompue plusieurs fois par suite de la fermeture des magasins de métaux de Tong-tchouen. Elle a été rouverte la 8me année de Kia-kin et mise sous la dépendance du tche-hien de Kien-chouy avec la mine de Pin-ma. Elle dut envoyer alors annuellement aux magasins de Yun-nan 219,769 livres de plomb blanc et payer pour les autres impôts comme les deux mines précédentes; mais le prix des 100 livres de métal ne fut fixé qu'à 2 taels. La 22me année du même empereur, les magasins de Tong-tchouen furent rouverts et durent recevoir de cette mine 156,977 livres de plomb blanc, plus 13,080 livres pour les mois intercalaires. Les mêmes redevances continuèrent à être payées aux magasins de la province.

La mine O-la-to est sous la direction du tche-hien de la ville d'Houy-y. Elle envoie aux magasins de Tong-tchouen 11,933 livres de plomb noir. Sur 100 livres, il en est prélevé 10 pour l'impôt Ko. On ajoute pour les mois intercalaires 994 livres. Le plomb est acheté par le gouvernement au même prix que le plomb blanc.

La mine To-to est au N.-O. de Siun tien; à l'O. est la mine de cuivre de Chouang-long. Elle est administrée par le tche-tcheou de Siun tien et a été ouverte la 13me année de Kien-long. Son revenu est dépensé pour la province. Elle donne par an 33,415 livres de plomb noir; le prix du transport de 100 livres à la capitale de la province est fixé à 2t.1. Pour les mois intercalaires on ajoute 20,000 livres.

D. *Mines de fer.* — Le gouvernement perçoit au titre Ko, dans les quatorze mines suivantes, 296t.158 dans les années à mois intercalaires, et 281t.536 dans les années ordinaires.

La mine de Che-iang est sous la juridiction du tche-tcheou de Nan-ngan; la mine de O-kan, sous celle de Tchen-nan; la mine de San-chan dépend de Lou-liang; celle de Hong-lou-keou, de Ma-long; celle de Kong-ming-ly, de Che-pin; celle de Siao-chouy, de Lou-nan; celle de Ho-ti, de Ho-kin; les trois mines de Ngo-sin, Cha-tse, Chouy-tsin, du tinh-tong-tche de Teng-yue; celle de Lan-gi-tsin, du Tcheou-pan de Ngo-kia; celle de Kiao-tse-pa, du tinh-tong-tche de Ta-kouan; celle de Lao-ou-chan, du tche-hien d'Y-men; enfin celle de Mong-lie, du tong-tche d'Ouy-yuen.

E. *Droits divers.* — Pour le droit de vente de 110 livres de cuivre blanc[1] pris au magasin de la capitale de la province, le gouvernement perçoit une livre de cuivre ou trois tsien d'argent.

Les marchands qui transportent le cuivre blanc de la mine Li-ma-ho à la capitale du Se-tchouen doivent faire marquer le métal en acquittant les droits; de même ceux qui transportent le cuivre blanc pris à la mine Ta-mong-lin de Ning-yuen à Tchen-tou[2] payeront l'impôt tel qu'il est exigé dans les mines du Se-tchouen. (Ces deux mines qui s'appelaient autrefois Mo-mi et Tsi-ngieou ne produisent aujourd'hui presque plus rien, et l'on a dû en informer le gouvernement.) Sous Tao-kouang, 23e année, cet impôt rapportait 420 taels. Dans la mine de Ta-mong-lin on paye un petit impôt particulier pour l'extraction du métal des fourneaux; cet impôt rapporte $17^t.7$ par an.

Les marchands qui apportent le cuivre blanc de la mine Li-ma-ho au marché nommé Ma-kay situé près de Yuen-mong hien payent $0^t.7$ par chaque caisse appelée *ma*.

Les marchands qui apportent le cuivre blanc des mines du Se-tchouen à Houy-y doivent prouver qu'ils ont acquitté les droits au préfet de Ning-yuen et payent en sus un tael par 100 livres. S'ils n'ont pas de reçu, ils payeront au gouvernement 10 livres par 110 livres. Elles seront évaluées en argent au prix de $0^t.3$ la livre.

La 22e année de Tao-kouang, il a été ainsi transporté 4,899 livres de cuivre blanc qui ont rapporté à l'État $48^t.99$.

[1] Voyez sur la production du cuivre blanc, Géologie, pages 159-160

[2] Capitale du Se-tchouen.

IV

DES DÉPENSES DU TRÉSOR PUBLIC.

Les habitants de la province de Tien sont d'une nature telle qu'on ne trouve pas facilement parmi eux des gens qui s'occupent de commerce. Ils se plaisent à habiter les lieux déserts, à la recherche des pierres précieuses, notamment de celles qui ont une belle couleur verte. Les bois, le coton, les matières médicales abondent cependant dans cette contrée et pourraient être vendus avec de grands bénéfices.

Il arrive souvent que les mines qui produisent les métaux ruinent leurs propriétaires, comme ces oiseaux impies, qui, après avoir grandi, crèvent le ventre de leur mère. Aussi, quand les minerais de cuivre viennent à manquer, les ouvriers se dispersent, et chacun cherche à gagner sa vie au détriment même du propriétaire auquel ils dérobent tout ce qu'ils peuvent.

La province de Tien fournit chaque année plus de 9 millions de livres de cuivre, qui valent environ 6 taels les 100 livres, et 50 à 60 mille livres d'argent; il faut défalquer de cette valeur le prix du transport. Il est arrivé souvent que les marchands ne puissent payer le tribut et l'apporter au trésor. C'est pourquoi, il y a deux ans, le ministre de l'agriculture parlait d'aider avec le trésor public, le trésor de la province, pour qu'il pût subventionner les mines et pourvoir aux besoins des milliers d'hommes qui y travaillent. A ce moment, en effet, neuf préfectures n'avaient eu qu'un subside insuffisant. On sent de quelle importance il est « pour le gouvernement », de venir en

aide aux exploitations minières. Nous allons donc parler maintenant des charges du trésor public.

§ 1. — *Avances pour l'achat et le transport du cuivre.*

La province du Yun-nan doit chaque année envoyer à Pekin une quantité de cuivre en échange de laquelle elle reçoit 1 million de taels. Le ministère des finances et celui des travaux publics doivent d'après la loi retenir sur ce crédit 64,455ᵗ.2 pour la nourriture des hommes chargés du transport. Cette somme doit être augmentée de 2,301ᵗ.844 « dans les années à mois intercalaires » où il est envoyé une quantité supplémentaire de métal.

A Tien-tsin[1], le trésor doit fournir 2,800 taels; Tso-leang tinh[2] donne 4,970ᵗ.18, plus 199ᵗ.984 s'il y a un apport de cuivre supérieur à ce que l'on a coutume d'envoyer. Tous les mandarins des provinces traversées fournissent en outre d'une manière générale pour les frais de transport 8,400 taels. Le *Se kou* ou « trésorier » du Tche-ly fait la répartition de cette somme. Pour le transport de Han-keou à Y-tchen, le trésor de la province du Hou-pe devra payer 10,434 taels; pour le transport de Y-tchen à Tong tcheou[3], la province du Kiang-sou paiera 16,206 taels. Ces deux provinces prêtent en outre 13,000 taels pour les frais de transport pendant toute la route depuis le Yun-nan. (Il a été décidé la 8ᵉ année de Tao-kouang, que cette dernière somme serait rendue aux trésors du Hou-pe et de Kiang-ning[4] chaque année en quatre payements de 2,500 et deux de 1,500 taels.) Les provinces du Tche-ly, du Hou-pe et Kiang-ning suppléent au reste des dépenses. Sur le crédit d'un million qui lui est affecté, la province du Yun-nan reçoit en définitive 837,252ᵗ.792 dont elle doit rendre un compte exact. Chaque année le trésorier doit établir ce qui a été dépensé de ce capital, ce qui reste, et quel en est le bénéfice en tenant compte du cuivre en magasin et de tous les frais.

Les autres provinces doivent faire livrer par des délégués à la province du Yun-nan deux ans à l'avance le capital nécessaire à l'exploitation des mines de cuivre; si l'on n'envoyait cet argent que l'année Kia, par exemple, le Yun-nan ne pourrait dans l'année Y[5] envoyer le cuivre qu'il doit avant l'automne pour éviter les orages et les pluies, sans contracter des dettes. (Dans la 18ᵉ année de Kia-kin il y a eu un déficit de 4,000 taels dans le capital avancé, mais cette somme a été recouvrée la 19ᵉ année de Tao-kouang.)

[1] Ville importante située à la jonction du Grand Canal et du Pe Ho. Elle a été occupée en 1858 par l'amiral Rigault de Genouilly, et en 1860 par l'armée expéditionnaire anglo-française. Un consul français y réside depuis cette époque.

[2] Située dans le Pe-tche-ly aux environs de Pékin.

[3] Y-tchen est située sur le Yang-tse kiang à l'entrée du Grand Canal; Tong tcheou est sur le Pe Ho, à l'E. et à très-peu de distance de Pekin. C'est la dernière étape de la route.

[4] Plus connue sous le nom de Nankin : capitale de l'ancienne province de Kiang-nan qui est aujourd'hui divisée en deux, le Kiang-sou et le Ngan-hoei.

[5] Les Chinois ont pour désigner les heures du jour douze caractères qu'ils appliquent aussi à la désignation des années. Ces douze caractères appelés *Ti tchi*, combinés avec dix autres appelés *Tien kan*, servent à dénommer les soixante années du cycle de Hoang-ti. Ce calendrier se retrouve en Cochinchine, à Siam, au Cambodge, etc. L'année Kia est la première du cycle de dix ; l'année Y est la seconde.

Dans la province de Tien après dix ans d'exploitation, alors que la mine est devenue plus profonde et d'un plus grand rapport, il est permis de prêter aux Lou-fou, « familles chargées des foyers », une somme d'argent qui sera remboursée en cuivre après 40 mois. Si ces familles manquent à leurs engagements, les directeurs de la mine devront payer pour elles.

Toutes les mines du Yun-nan ne sont point à une égale distance de la capitale de la province, et ne peuvent en recevoir à temps l'argent nécessaire; c'est pourquoi, pour éviter des transports inutiles, 80,000 taels sont déposés chez le gouverneur du Tong-tao et 4,000 chez celui du Si-tao, afin que cet argent soit plus facilement à la portée des exploitateurs. Pour quelques-unes des mines du Nan-tao [1], le chemin à faire pour venir à la capitale serait également trop long, et elles peuvent être autorisées par des lettres données par le Fan-se [2] et signées par le Tao-tay à recevoir l'argent à un lieu moins éloigné. Il en devra être rendu compte mois par mois, et si, par la négligence du Tao-tay, l'argent réellement reçu est moindre que l'argent qui aura été donné pour cet emploi, ce fonctionnaire devra payer la différence de ses propres deniers. Si la mine est sous la direction d'un tche-fou, qui aura agi d'après les ordres du Tao, ces deux fonctionnaires seront solidairement responsables. Enfin, si le Fan-se lui-même a donné plus d'argent qu'il n'aurait dû, de telle sorte qu'il soit difficile de recouvrer la totalité de la somme avancée, il sera dégradé de sa dignité et obligé de réparer le dommage causé au trésor. En même temps, les mines qui doivent à l'État sont soigneusement notées et jugées d'après la même loi que ceux qui doivent l'impôt du sel.

La valeur du capital avancé aux mines sera recouvrée peu à peu, mensuellement, en cuivre. Si au bout de trois mois l'argent avancé n'est pas rendu, le Tao et le Fou veilleront à ce que les directeurs de la mine indemnisent complétement le gouvernement avant la fin de l'année, dussent-ils même pour cela vendre leur matériel. Si une année entière s'écoule, les directeurs de la mine devront dédommager l'Etat de leurs propres deniers, et les habitants mêmes pourront être condamnés à une réparation.

Si une fraude ou une erreur n'est découverte qu'après un temps très-long, les autorités de la province condamneront comme voleurs les directeurs de la mine. Si les ouvriers de la mine sont en fuite et que les directeurs en préviennent aussitôt, le Tao et le Fou examinent si le fait est vrai, et peuvent, dans ce cas, réparer le tort commis avec les deniers publics (l'argent employé à cet usage provient de la retenue de un pour cent faite sur l'argent avancé aux mines); mais il ne sera permis en aucune manière d'attribuer ce tort à la négligence des ouvriers. Le fardeau imposé aux directeurs des mines est considérable, et il convient de ne choisir pour ces fonctions que des hommes probes, actifs, en un mot, à la hauteur de leur position. Si l'on choisit imprudemment des gens qui n'ont aucun bien, ceux qui les auront choisis en auront la responsabilité et devront en rester les cautions.

[1] Voyez la note 6 de la page 218.

[2] Supérieur judiciaire de toute la province, chargé de l'installation des fonctionnaires nommés par Pékin, qu'il doit présenter au San-ta. Il prend rang immédiatement après les trois fonctionnaires qui composent ce tribunal (Voy. la note 1 de la page 231).

Lorsque les mines de cuivre, loin de rapporter un bénéfice, n'occasionnent que des dépenses, il faudra en rechercher soigneusement la cause. Si elle réside dans la pauvreté du minerai, résultant d'une trop longue exploitation, et qui fait que l'on ne peut trouver des Lou-fou, le Tao et le Fou dénonceront le fait et attendront une décision. Si la chose n'est pas telle qu'on l'avait exposé, tous ceux qui ont mission de veiller sur la mine, depuis le Tao et le *Fou*[1], devront payer le dommage. (Ces hauts fonctionnaires partageront la perte avec le Fan-se, et devront indemniser de leurs deniers le trésor public. Si la mine est sous la direction d'un Tche-fou ou d'un Tche-li-tcheou, ceux-ci partageront la somme à payer avec le Tao qui est chargé de veiller sur eux. Si elle dépend d'un Tcheou ou d'un Hien, ceux-ci partageront la somme à payer avec leurs supérieurs, le Tche-fou ou le Tche-li-tcheou. Les directeurs particuliers de la mine payeront toujours la sixième partie de la perte.)

§ 2. — *Traitements des mandarins et employés des mines.*

Dans chaque mine où les ouvriers font secrètement de grands bénéfices, il faut veiller avec soin sur la fraude ou le vol. Les directeurs ou les secrétaires, soit dans les mines, soit dans les entrepôts, doivent retirer un bénéfice certain de l'exploitation du cuivre, pour qu'ils ne soient pas tentés de prévariquer et de faire des gains illicites avec les marchands et les ouvriers. S'ils ne s'occupent que de bien remplir leur office, le gouvernement obtiendra un revenu presque incroyable. C'est pourquoi nous allons parler maintenant des salaires.

Le préfet de Tong-tchouen doit recevoir par mois pour la mine de Tang-tan 21 taels, plus 54^{t}.6 pour ses domestiques; pour la mine de Ta-chang-keou, 7 taels pour lui et 43^{t}.4 pour ses domestiques ; pour la mine de Mong-lou, 10 taels pour lui et 41 pour ses domestiques; enfin, pour la mine de Ta-fong-lin, 10 taels pour lui et 52 pour ses domestiques.

Le mandarin de Ta-kouan ne reçoit que 5 taels par satellite employé dans les mines de Jen-lao-chan et Tchou-tang.

Le mandarin de Ouy-yuen reçoit par mois pour la mine de Ning-tay 15 taels, et ses satellites 148 taels.

Le mandarin de Yun-long reçoit par mois pour la mine de Ta-kong 15 taels pour lui et 48 pour ses domestiques.

Le mandarin de Yun-pe reçoit par mois pour la mine de Pao-pin 3^{t}.75 pour lui et 13^{t}.85 pour ses domestiques.

Le mandarin de Y-men reçoit par mois pour la mine de Hiang-chou-po 15 taels pour lui et 55^{t}.4 pour ses domestiques.

Le mandarin de Lou-nan ne reçoit pour sa surveillance sur les deux mines de Fong-

[1] Ce n'est pas le même caractère que Fou qui signifie « préfet d'un département ». Il désigne ici le premier fonctionnaire de la province après le Tsong-tou ou « vice-roi ».

houang-po et Hong-che-ngay que 5t.7 par mois et par domestique employé ; pour les deux mines de Ta-sin et de Hong-po, il n'y a également qu'une somme mensuelle de 13t.3 allouée à ses satellites ; ce n'est que pour la mine de Fa-kou qu'il reçoit par mois 10 taels pour lui et 13 pour ses domestiques.

Pour les mines de Hong-long, Lo-ma, Chouang-long, Tchang-fa-po, Siao-ngay-fang, Kin-cha, Mey-tse-to, Tse-ngieou-po, Se-tse-ouy, Lao-tong-pin, il n'est rien alloué, même pour les satellites.

Il est affecté par an au directeur de l'entrepôt du Si-tao 186 taels pour son entretien et 696 taels pour les frais d'emmagasinement du cuivre.

Le directeur de l'entrepôt du Tong-tao reçoit 480 taels par an pour son usage et 528 taels pour les autres dépenses.

Le mandarin de Ouei-ning, « préposé aux transports », reçoit par an 300 taels pour son usage et 276 taels pour les autres dépenses.

Le mandarin de Tchen-hiong, « préposé aux transports », reçoit par an 900 taels pour lui et 475t.6 pour les autres dépenses.

Le mandarin de Tong-tchouen, « préposé aux transports », reçoit par an 720 taels pour lui et 627t. 36 pour les autres dépenses.

Le mandarin de Tchao-tong reçoit par an 720 taels pour son usage et 180 taels comme frais de voyage pour presser la rentrée du cuivre.

Le mandarin de Ta-kouan reçoit par an pour la mine Tsin 360 taels pour lui et 187t.2 pour les autres dépenses de la mine.

Le mandarin de Yun-chang reçoit par an pour les magasins d'Houang-tsao-pin 300 taels pour lui et 211 pour les secrétaires et autres employés.

Les directeurs des magasins de Lou tien reçoivent par an pour leur traitement, 200 taels ; les scribes et autres employés, 320.

Le directeur de la mine de Tang-tan reçoit par mois pour son traitement 30 taels ; chacun des directeurs des mines Lou-lou, Tsien-chan, Gi-tou, Ning-tay 15 taels ; ceux des mines de Ta-chouy-keou, Ta-fong-lin, Sin-long, Kin-tcha et Mong-lo, 10 taels ; celui de la mine de Pe-iang-chan et les délégués des mandarins à Hia-kouan, Tchou-hiong et Yun-nan, 8 taels par mois chacun ; le directeur de la mine de Tay-tse reçoit 6 taels. Pour les employés de tous ces directeurs, l'usage est, à Tong-tchouan et dans le Tong-tao, de donner 80 taels ; les fous de Lin-ngan, Tchin-kiang, Chun-ning recevront 20 taels ; celui de Yun-nan, 19t.2.

Le chou-ki ou « secrétaire » attaché à la mine de Ma-long, reçoit par mois 1t.5 ; celui de la mine de Je-kien-siun, 2 taels ; ceux des mines de Tsin-long, Kin-tcha, Pe-iang-chan, Ta-sin, Hong-po, les trois scribes de la mine de Ning-tay, les deux de celle de Gi-tou, celui de la mine Mong-mi, celui de Ma-kay reçoivent chacun 2t.5 par mois. Les deux scribes de la mine de Tsien-chan, ceux des mines de Ta-chouy-keou, Sin-long, Long-pao, Ta-fong-lin, Jen-lao-chan, Tsien-tchou-tang, Len-chouy-keou, Chan-mou-tsin, Mong-lou, Tsay-tse-tsin ; ceux des entrepôts de Yun-chang, Siun tien, Tong-tchouen, les deux secrétaires affectés à Hia-kouan, Tchou-hiong, Yun-nan, reçoivent chacun par mois 3 taels.

Les deux *kao-kin*, « secrétaires », du vice-roi, les quatre *tsong li*, « administrateurs des étrangers », reçoivent chacun par mois 2t. 7; les trois *chou souan*, « calculateurs », du vice-roi. les quatorze autres tsong reçoivent par mois 2t. 2; les *pan tong chou gi tchang*, « secrétaires qui notent les quantités de cuivre produites », ceux qui le pèsent dans les entrepôts de la province « au nombre de quatorze » reçoivent par an 800 taels.

Le secrétaire chargé de noter les quantités de cuivre achetées dans chacune des mines de Tsay-tse-chan, Jen-lao-chan, Tsien-tchou-tang, Je-kien-siun; les deux secrétaires affectés au même emploi dans chacune des mines de Tsin-long et Pe-iang-chan, les quatre de la mine de Kin-tcha, reçoivent chacun par mois un tael; les quatre secrétaires de chacune des mines de Ta-chouy-keou et Tsien-chan, les trois secrétaires de Ta-fong-lin et de Mong-mi, les deux secrétaires de Sin-long, Long-pao, San-mou-tsin, le secrétaire de Len-chouy-keou, reçoivent chacun par mois 2 taels.

Le Ko-tchang de Tsay-tse-tsin reçoit 2 taels par mois; les six Ko-tchang de Gi-tou, les quatre de Ning-tay, les deux de Hong-po, Ta-sin, etc., celui de Fong-houang-po et celui de Hong-che-ngay reçoivent un tael par mois.

Les gardiens des bureaux de l'administration centrale au nombre de huit, les deux gardiens des bureaux du Tong-tao, les deux des bureaux de Tong-tchouen fou, les huit de Tsin-long, les six attachés à chacune des mines de Kin-tcha et de Pe-iang-chan, les quatre attachés à chacune des mines Hong-po et Ta-sin reçoivent chacun 1t.9 ; les quatorze gardiens de la mine de Ta-chang-keou, les quinze de Mong-mi, les seize de Tsien-chan, les dix affectés à l'entrepôt de Siun-tien, les huit affectés aux magasins de Tong-kouan et à la mine de Ta-fong-lin; les six de Cha-mou-tsin, les quatre attachés à chacune des mines de Sin-long et de Long-pao, les deux de la mine de Len-chouy-keou reçoivent 2 taels par mois. Les vingt-deux satellites de Ning-tay, les vingt-quatre de Gi-tou, le satellite affecté à chacune des mines de Hong-che-ngay, Fong-houang-po, Ma-kay. reçoivent par mois chacun 1t.7. Les trois satellites de Mong-mi reçoivent le même salaire. Les vingt-cinq satellites affectés à Hia-kouan, Tchou-hiong et Yun-nan, un tael seulement. Les deux Siun-iou affectés aux mêmes lieux, 1t.5. Le Siun-iou affecté à chacune des mines de Jen-lao-chan et Tsien-tchou-tang, un tael; celui de la mine de Je-kien-siun, 1t.2; celui de la mine de Tsay-tse-chan, 0t.7; les deux de Ta-fong-lin, 2 taels; les deux de Kin-tcha, 1t.9; les cinq *toulien*, « gardes élus par les habitants », de cette mine reçoivent par mois 0t.6 ; les six tou-lien de Gi-tou, les six de Tsin-long reçoivent le même salaire; les deux affectés à chacune des mines d'Hong-po et de Ta-sin reçoivent également 0t.6.

Le tsin-iou, garde de la mine de Ma-long, reçoit par mois 1t.7 ; le chef des fourneaux de cette même mine, 3 taels; les deux *tchang kong*, « chefs des ouvriers », 1t.5.

Les deux bateliers attachés à la mine de Ta-fong-lin ont 2 taels par mois.

Les deux chefs de cuisine de la mine de Ta-chouy-keou, celui de la mine de Tsien-chan, celui de la mine de Mong-mi reçoivent 2 taels; ceux des mines Tsin-long, Ning-tay, Pe-iang-chan, un tael.

Les dix portefaix attachés aux magasins de Tong-tchouen, celui des magasins de Tchou-hiong, les deux de Ta-kouan tien, près de Ta-ly fou, reçoivent chacun 2 taels.

Le *kia-tin* ou « chef des mineurs » de chacune des mines de Fong-houang-po, Hong-che-ngay, et celui qui est attaché aux magasins de Siun-tien reçoivent chacun 3 taels; celui de la mine Tsay-tse-chan n'a qu'un tael.

Les chefs des satellites des mines, les *chou-siun* du ministère Tsong-li reçoivent par an 446 taels; pour diverses dépenses, pour l'éclairage, les fournitures de bureau, ils reçoivent par mois 10 taels; les mêmes dépenses dans les mines de Ta-chouy-keou et Mong-mi, et dans la mine de Tsien-chan, sont mensuellement de 8 taels; à Sin-long et Long-pao, de 5 taels; à Gi-tou, 4 taels; à Kin-tcha, 3 taels; à Tsin-long, Hong-po, Ta-sin, $2^{t}.5$; à Pe-iang-chan, Tsay-tse-tsin, Ning-tay, Tsin-yang-lin, Ta-fong-lin, 1 tael; à Tsay-tse-chan, Je-kien-chan, Ma-long, Jen-lao-chan, Tsien-tchou-tang, Len-chouy-keou, Mong-mi, Ma-kay, 5 tsien; à Fong-houang-pŏ, Hong-che-ngay, $0^{t}.3$; à Siun-tien, $0^{t}.2$; à Tong-tchouen par an, $159^{t}.36$. Dans ce salaire sont comprises les dépenses des satellites.

Le tou et le fou, « vice-roi et second vice-roi », reçoivent par mois, pour leur prétoire, chacun 15 taels; le tsong-li-ya-men, 30 taels.

Pour les sacrifices, Ta-chouy-keou donne par an 38 taels; Tsien-chan, 24; Sin-long et Long-pao, 16 taels chacun; Ta-fong-lin, 12; Gi-tou, 8; Ma-long, $0^{t}.4$.

Pour la location des terrains, Yun-tchang fou paye par mois $0^{t}.5$; chaque mine paye pour le transport de l'argent qu'elle reçoit, par journée de marche et par mille taels, $0^{t}.134$.

La mine de Tang-tan entretient à Yun-nan 4 gardiens et 5 préposés à la vente des métaux, qui reçoivent par mois 2 taels; le gardien du pont Kan reçoit $0^{t}.5$. Dans le second mois, on sacrifie deux fois aux montagnes, et l'on dépose 8 taels pour l'achat des porcs et des moutons. Les soldats chargés de protéger les transports de l'argent destiné à la mine reçoivent comme gratification $2^{t}.4$.

Le Ke-ko de Hong-hoa-yuen reçoit $3^{t}.2$ par mois; les deux Tong-tchang résidant en cette localité reçoivent par mois $1^{t}.2$; les six Ke-ko de Lou-lou reçoivent 1 tael par mois; les deux gardiens de cette mine, $1^{t}.4$; le tong-tchang de Ta-siue-chan, $1^{t}.2$. Chaque mine, en envoyant les métaux aux entrepôts, peut ajouter 5 livres par 100 livres sans augmentation dans le prix du transport. Les deux mines de Tang-tan et de Lou-lou payent par an $533^{t}.703$ pour l'entretien des satellites et des soldats.

§ 3. — *Surveillance et contrôle des opérations des mines.*

Il faudra mensuellement et au besoin journalièrement inspecter les comptes des scribes pour éviter tout abus et chercher constamment le meilleur moyen de tenir ces employés en éveil et de les exciter à bien faire. Le minerai ne s'obtient qu'à force de travail, et les employés ont l'obligation de remplir toujours et consciencieusement leur devoir. S'ils montrent de l'habileté et du zèle à remplir leur besogne, ils devront être récompensés, punis dans le cas contraire. C'est ainsi que le trésor public s'enrichira et deviendra inépui-

sable. Nous ne savons comment, sans récompenses ou sans châtiments, on pourrait retenir les hommes dans le devoir. Aussi les sages ont-ils de tout temps proposé d'agir ainsi, et le *Tong tchen*[1] ne manque pas de remplir ce précepte. Nous allons donc traiter maintenant des inspections.

Les mines dans la province du Yun-nan ne sont point confiées à des mandarins spéciaux, mais bien aux préfets des villes, qui, ne pouvant en raison des distances les surveiller en personne, délèguent cette fonction à des hommes capables. Si de l'action de ceux-ci résulte soit une augmentation, soit une diminution notable dans le revenu de la mine, le fait devra être aussitôt signalé au gouvernement.

Les directeurs des mines doivent pourvoir chaque mois à la quantité de cuivre que la province est tenue de fournir et suppléer au deuxième mois à ce qui peut avoir manqué antérieurement. Si le déficit se renouvelle au mois suivant, on rappellera le délégué du mandarin pour en délibérer avec lui et on le remplacera sur les lieux. Si son successeur obtient une augmentation considérable dans la production de la mine, le fait doit être noté et signalé afin que l'on procède à une nouvelle nomination. Si, comme il est souvent arrivé dans la province de Tien, l'augmentation dépasse beaucoup la quantité exigée, il faudra le signaler exactement afin que l'impôt soit fixé en conséquence. Si la quantité de métal assignée comme production de la mine vient à manquer par suite de la pauvreté du gisement, la chose sera portée par les directeurs de l'exploitation devant l'autorité supérieure qui décidera s'il y a lieu de diminuer l'impôt ou même de faire complétement cesser les travaux. Mais si ce manque ne vient que de la négligence des directeurs, ceux-ci seront condamnés à réparer le dommage.

Quand les métaux exigés manquent complétement, les mandarins qui sont chargés de l'exploitation seront condamnés à l'exil sur la frontière, de même que ceux qui, chargés du transport des métaux, y apporteraient quelque retard. Là, ils seront chargés de veiller à ce que les barbares ne fassent pas irruption dans l'empire. S'il a manqué seulement la huitième partie des métaux exigés, le mandarin, chargé du transport, veillera aux travaux de la mine pendant un an avec le directeur. Si sa présence ne change en rien cet état de choses, le directeur et lui seront envoyés en exil.

Avant que le cuivre soit transporté hors de la province, il doit être soumis à l'examen du Tao et du Fou, dont la mission spéciale est de veiller à ce qu'il soit suffisamment épuré. Ils s'assureront qu'il est de bonne qualité, disposé en la forme ordinaire, et qu'il ne contient pas des parties moins pures, mélangées au reste par petits fragments. On inscrira avec soin le poids et le nombre des morceaux contenus dans chaque *Mou tong* ou « caisse en bois », et le nom de la mine dont elle provient, afin que si une fraude est constatée, on puisse en retrouver aussitôt l'auteur. Ces indications seront consignées sur un registre et présentées à chaque mandarin inspecteur.

On notera, en outre, le nombre et le poids des tablettes ou briques de cuivre et le nom des Lou-fou qui les auront produites, afin que si la qualité en est inférieure à ce qui était stipulé on puisse exiger une réparation. Si, par suite de la négligence des inspec-

[1] Mandarin qui a la direction générale de toutes les mines.

teurs, on mélange au cuivre des matières plus lourdes, ceux-ci et les auteurs de la fraude seront mis en jugement.

§ 4. — *Tarif des transports.*

Le transport des métaux par terre dans l'intérieur de la province n'entraîne que des frais insignifiants à côté de ceux qu'il faut faire pour les transporter ensuite par eau jusqu'à Pékin. Dans le premier cas, en effet, les habitants convoqués pour cette corvée ne doivent recevoir pour tout salaire que la nourriture. Mais à partir de la province de Kien et de celle de Chou[1], il est d'usage d'employer la voie fluviale, car il y a là des rivières navigables jusqu'au Lou Kiang[2]. Aussi un grand nombre de gens de ces deux provinces gagnent-ils leur vie comme bateliers, et il est aisé de comprendre par là avec quelle difficulté les pauvres arrivent à gagner de l'argent.

Il doit être envoyé, chaque année, à Pékin 6,331,440 livres de cuivre. Cette quantité est fournie par les mines récemment ouvertes, surtout celles qui sont plus particulièrement désignées à Pékin. Les directeurs des mines ont l'obligation de faire transporter le minerai des grands magasins appelés *Tien* jusqu'aux foyers où il est traité. Les directeurs de ceux-ci doivent ensuite faire transporter le métal jusqu'à Tong tcheou. A partir de cette ville, la charge du transport soit vers la métropole de la province, soit vers d'autres lieux se répartit entre divers mandarins.

Nous allons résumer dans le tableau suivant le prix du transport de 100 livres de cuivre des diverses mines de la province aux entrepôts qui leur sont assignés. Les mines marquées d'un astérisque sont récemment ouvertes et dépendent de celle qui les précède immédiatement. Les distances sont indiquées en nombre de stations ou journées de marche.

[1] Anciens noms du Kouy-tcheou et du Se-tchouen. Le royaume de Chou est célèbre, comme on sait, dans l'histoire chinoise.

[2] L'un des noms que porte le fleuve Bleu depuis Lou tcheou jusque vers Tchong-kin fou.

Tableau :

JURIDICTION	NOMS DES MINES	NOMS DES ENTREPOTS	DISTANCES	PRIX DU TRANSPORT
				tael
Kiu-tsing fou. . . .	Chouan-long.	Siun tien.	2	0,2000
Tong-tchouen fou. .	Tang-tan.	Tong tien.	2	0,2500
Idem.	* Kieou-long-tsin.	Idem.	»	0,1870
Idem.	* Tsin-pao et Kouan-in chan.	Idem.	»	0,1250
Idem.	* Ta-kouan.	Idem.	»	0,6875
Idem.	* Tcha-ho.	Idem.	»	0,6250
Idem.	Lou-lou.	Idem.	3	0,4000
Idem.	* To-pao.	Idem.	»	0,6875
Idem.	* Siao-mi chan.	Idem.	»	0,6250
Idem.	Ta-chouy-keou.	Idem.	3,5	0,4000
Idem.	* Lien-sin.	Idem.	»	0,8125
Idem.	* Tsin-iuen.	Idem.	»	1,4375
Idem.	Mong-lo.	Ta-chouy-keou.	4	0,4500
Idem.	* Pou-eul.	Idem.	»	0,5625
Idem.	Ta-fong-lin.	Tong tien.	6	0,7500
Idem.	* Ta-tsey.	Idem.	»	0,3750
Idem.	Tse-ngieou-po.	Idem.	2,5	0,1250
Idem.	Se-tse-ouy.	Idem.	10	1,2920
Ta-kouan tong-tche.	Jen-lao-chan.	Lou tien.	9,5 (par eau	0,6180
Idem.	Tsien-tchou-tang.	Idem.	11 (id.)	1,0990
Lou-tien tong-tche. .	Lo-ma.	Tchao tien.	2	0,2580
Tchao-tong fou. . . .	Kin-cha et Mey-tse-to.	Lou tien.	»	0,1645
Yun-chang hien. . .	Siao-ngay-fong.	Idem.	»	0,6590
Tchen-hiong tcheou.	Tchang-fa-po.	Ngieou-kay tien [1].	3	0,3000
Lou-nan tcheou. . . .	Fong-houang-po.	Siun tien.	5	0,6460
Idem.	Hong-che-ngay.	Idem.	6	0,7750
Idem.	Hong-po et Ta-sin.	Ouey tien.	11	1,1870
Idem.	Fa-kou.	Idem.	13	1,6790
Yun-long tcheou. . .	Ning-tay et Ta-kong.	Kouan tien.	12,5	1,5360
Idem.	* Ning-tay et le canal qui conduit à la mine de Kou-yn.	Idem.	»	0,3000
Idem.	* Tsiuen-ma-lin.	Idem.	»	0,9000
Idem.	* Lo-han chan.	Idem.	»	0,7000
Yun-pe tong-tche. . .	Te-pao-pin.	Idem.	10,5	1,3560
Li-kiang fou.	Houy-long.	Idem.	16,5	1,6500
Y-men hien.	Hiang-chou-po.	Siun tien.	14,5	1,8730
Mong-tse hien. . .	Lao-tong-pin.	Idem.	21,5	2,7770

[1] De là le minerai est envoyé à Lo-sin, éloigné de 4 stations de Ngieou-kay tien, au prix de 0^{t}.516 les cent livres.

Le gouverneur du Si-tao transmettra à Siun tien tout le cuivre déposé à Kouan tien moyennant 2^{t}.1318 les 100 livres. La distance à franchir est de seize stations et demie. Le gouverneur du Tong-tao recevra tout ce qui lui sera ainsi envoyé par son collègue, chargera sur des chars tout le cuivre déposé à Siun tien et à Ouey tien et l'expédiera à Ouey-ning tcheou, ville distante de quinze stations, moyennant 0^{t}.933 les 100 livres. Le préfet de Ouey-ning enverra ce cuivre à Tchen-hiong tcheou, ville distante de cinq stations, au prix de 0^{t}.645 les 100 livres. Le préfet de cette dernière ville devra enfin le faire porter à Lou tcheou. La distance est de treize stations, et le transport sera fait par eau moyennant 0^{t}.936 les 100 livres.

Le préfet de Tong-tchouen enverra à Tchao-tong, située à cinq stations et demie, le

cuivre déposé dans le Tong tien, « magasin oriental. » Le prix du transport est de 0t.709. Le préfet de Tchao-tong transmet ce cuivre et celui qu'il reçoit de la mine Lo-ma, par Takouan à Teou-cha kouan ou aujourd'hui à Yen-tsin tou. La distance est de six stations, et le prix du transport de 0t.774 les 100 livres.

Le mandarin de Yun-chang fait transporter le cuivre qu'il reçoit de Siao-ngay-fang à Houang-tsao-pin, située à trois stations et demie, pour 0t.451 les 100 livres.

Le mandarin de Ta-kouan joint au cuivre qu'il reçoit de Tchao-tong celui des mines de Jen-lao-chan et Tsien-tchou-tang. Le tout va s'emmagasiner à Yen-tsin tou. Le prix du transport par eau de ce dernier point à Lou-tcheou est de 0t.858.

C'est à Teou-cha-kouan que l'on prépare aujourd'hui les barques pour le transport du cuivre. On paye 0t.018 pour le transport de 100 livres de métal du magasin à la barque. Le transport du même poids entre les rapides Long-kong-to et Tchou-kiuen-keou coûte 0t.02; il faut ajouter encore 0t.01 pour le transport jusqu'à Yen-tsin-tou. C'est à ce dernier point qu'on pèse et qu'on lie les gueuses de cuivre. Ce travail est fait à raison de 0t.01 par 100 livres. L'embarquement coûte 0t.03 pour le même poids. A Tchang-kia-o, on paye, en outre, 0t.03 pour le passage du rapide Kieou-long, à l'époque des eaux basses, et 0t.03 pour le réembarquement du cuivre. La dépense totale pour 100 livres sera donc entre Yen-tsin-tou et Tchang-kia-o 0t.046. De Kieou-long tan, où les «nouvelles» barques viennent charger, à So-ien-tsin tou, le prix est de 0t.335; on y ajoute une distribution de viande pour les bateliers, distribution que l'on appelle *Chen fou*.

Si les barques louées pour le transport entre Yen-tsin tou et Kieou-long tan ne sont que des barques de passagers ou si elles ne sont destinées qu'au transport du riz et du sel, on les payera à raison de 0t. 28, en ajoutant toujours le Chen-fou. Si l'on est obligé de louer à Siu-tcheou fou, à Nan-ky ou à Kiang-ngan des barques pour le transport du cuivre entre Tchiang-kia-o et Lou tcheou, le prix par 100 livres transportées sera de 0t. 22; on ne payerait que 0t.2 si les barques étaient des barques de riz, de sel ou de passagers.

Comme nous l'avons déjà dit, le mandarin de Yun-chang fait porter le cuivre qu'il reçoit à Houang-tsao-pin. De ce point (vulgairement appelé Pin tien) à Lou tien, le prix du transport par eau pour 100 livres est de 0t.9242.

(Ce prix se décompose ainsi qu'il suit : du rapide Ta-ou-ky au rapide O-kiuen-ngay où l'on trouve des barques disposées pour le transport du cuivre, deux stations : le port de 100 livres coûte 0t.144; on distribue, en outre, 1 chen et 7 ho de riz. Du rapide O-kiuen-ngay au rapide Ta-han-tsao, deux stations : le prix est le même, moins la distribution de riz. A cette dernière station, on loue des barques qui iront jusqu'à Lou tcheou, au prix de 0t.6 ; on y ajoutera trois chen de riz. S'il fallait un transbordement au rapide Sin-kay, on le payerait à raison de 0t.1; mais le riz serait supprimé.)

Il y a annuellement quatre principaux envois de cuivre, et à chacun d'eux le préfet de Lou tcheou doit recevoir 1,104,450 livres de cuivre. Le tao-tay de Yun-ning, dans la province du Se-tchouen, payera sur le trésor public pour les frais de transport de Lou tcheou à Han-keou, 3,063t.6 auquel la coutume veut qu'il ajoute 273t.6 pour les gratifications

et les vivres entre Tchong-kin et Han-keou. Le préfet de Kouy-tcheou, dans la province du Hou-pe, avancera pour le passage du célèbre rapide Sin 182ᵗ.301. Le *Fan-kou*, «coadjuteur du trésorier», de la province du Hou-pe devra ensuite payer pour le transport de Han-keou à Y-tchen 2,688ᵗ.5 ; le Fan-kou de Kiang-ning devra payer 4,051ᵗ.5 pour le transport de Y-tchen jusqu'à Tong tcheou; il sera enfin ajouté par le tao de Tien-tsin 500 taels; le total de ces sommes est 10,679ᵗ.501 ; il y a encore pour diverses dépenses 1,617 taels; pour les vivres, 1,226ᵗ.2485.

Il y a, en outre, deux envois supplémentaires faits par le Yun-nan, de 940,991 livres de cuivre chacun, au préfet de Lou tcheou. Le tao-tay de Yun-ning payera sur le Trésor public pour les frais de transport de chacun de ces envois entre Lou tcheou et Han-keou 261ᵗ.187, auxquels il ajoute pour les gratifications entre Tchong-kin et Han-keou 234ᵗ.4. Le mandarin de Kouy-tcheou, dans la province du Hou-pe, versera pour le passage du Sin tan 155ᵗ.378 ; il ajoutera pour les frais de transport par terre « aux passages des rapides» 500 taels. Le tao-tay de la ville de Tien-tsin, dans la province de Tche-ly, payera 400 taels. En tout 3,899ᵗ. 965. Pour diverses dépenses, il faut ajouter encore 1,416ᵗ.25. Il est alloué pour les dépenses des mandarins chargés d'accompagner les barques 817ᵗ.499.

Voici maintenant les prix du transport de 100 livres de cuivre au Kiou de la capitale de la province pour les mines qui doivent acquitter là leur redevance :

NOMS DES MINES	DISTANCES	PRIX DU TRANSPORT	NOMS DES MINES	DISTANCES	PRIX DU TRANSPORT
		tael			tae.
Tsin-long.	6	0,377	Fa-kou.	6	0,750
Ta-pao.	5	0,500	Hiang-chou-po. . .	10,5	1,050
Ta-mey.	3,5	0,350	Gi-tou et Ouan-pao	6	0,600
Lou-kouang-tong.	6	0,600	Ma-long.	11	1,100
Sieou-tchouan. . .	10	1,000	Tsay-tse-tsin. . . .	13	1,300
Hong-po et Ta-sin.	4	0,400			

V

DES TRANSPORTS DES MÉTAUX A PÉKIN.

Les montagnes de la province de Tien sont habitées par de nombreuses tribus barbares qui sont souvent un obstacle à la libre circulation des marchands. Les montagnes qui contiennent les métaux dans leurs profondeurs ne sauraient livrer passage aux chars et aux chevaux, et les hommes doivent transporter eux-mêmes sur leurs épaules et avec les plus grandes fatigues les produits de l'exploitation. S'ils se blessent, aucun médecin ne se trouve auprès d'eux pour les soigner. Il serait donc vivement à désirer que cet état de choses, qui dure depuis plus de cent ans, vînt à changer et que les routes pussent permettre aux chars et aux chevaux de faire les transports. Alors, comme l'eau qui descend avec impétuosité du sommet d'une montagne, le trésor public verrait ses richesses et ses revenus s'accroître rapidement.

Nous allons parler maintenant des distances à parcourir et des itinéraires à suivre pour le transport des métaux.

§ 1er. — *Distances et itineraires.*

Toutes les mines du Si-tao transmettent le cuivre destiné à Pékin à Siun tien.

La mine de Ning-tay est à 730 li de l'entrepôt de Ta-ly, qui se nomme Kouan tien. Cette distance se décompose ainsi qu'il suit[1]: de la mine à Lao-ngieou kay, 50 li; de ce

[1] Pour que ces itinéraires, dans lesquels j'ai puisé d'excellents renseignements géographiques et qui peuvent être fort utiles aux voyageurs européens futurs, paraissent moins arides, je rappelle ici le sens des mots

dernier point à O-mang kay, 60; de là à Chun-te, 70; de Chun-te à Lao-in po, 55; de Lao-in po à Yuen-iang tang, 60; de là à la forteresse des Mahométans (territoire de Chun-ning hien), 55; de cette forteresse au château d'O-mey, 70; d'O-mey à Tcha-lou (territoire de Yun-pin hien), 60; de Tcha-lou au fort de Ly-mi, 55; de Ly-mi à Kiao-teou, 60 li; de Kiao-teou à Che-pin tsen (territoire de Mong-hoa tinh), 50; de Che-pin à Ta-ly fou, 55 (territoire de Tay-ho hien); de Ta-ly à Kouan tien « l'entrepôt » (territoire de Tchao tcheou), 30 li.

La mine de Ta-kong est à 635 li du même entrepôt; de la mine à Pe-iang, il y a 50 li; de Pe-iang à Se-tsin, 40; de Se-tsin à Ki-tsen, 45; de Ki-tsen à Tang-ten (territoire de Yun-long tcheou), 40; de Tang-ten à Ko-lang (territoire de Yun-pin hien), 45; de Ko-lang à Yun-long tcheou, 40; de Yun-long à Kouan-pin, 60; de Kouan-pin à Pey-y, 50; de Pey-y à Kiang-pang (territoire de Yun-long tcheou), 60; de Kiang-pang à Fong-yu (territoire de Lang-kiong hien), 50; de Fong-yu à Cha-pin (territoire de Teng-tchouen tcheou), 55; de Cha-pin à Ta-ly fou, 70; de cette dernière ville à l'entrepôt, 30 li.

La mine de Te-pao-pin est à 690 li de l'entrepôt; de la mine à Pin-ho, il y a 55 li; de Pin-ho à He-ou, 60; de He-ou à Man-kouan tsen, 65; de Man-kouan à Tchen-hay, 60; de Tchen-hay à Yun-pe tinh, 60; de Yun-pe à Tsin-chouy-y, 70; de Tsin-chouy-y à Kin-kiang (territoire de Yun-pe), 70; de Kin-kiang à Pin-te tsen, 75; de Pin-te à Cha-pin (territoire de Teng-tchouen), 75; de Cha-pin à l'entrepôt, comme ci-dessus.

La mine d'Houy-long est à 985 li de l'entrepôt; de la mine à Yang-tchang, il y a 45 li; de Yang-tchang à Mou-ki-pa, autant; de Mou-ki-pa à Fe-chouy-tan, 55; de Fe-chouy-tan à Yang-chan, 50; de Yang-chan à Pey-tse-keou, 50; de Pey-tse-keou à Tong-tien, 50; de Tong-tien à Lu-tsin, 70; de Lu-tsin à Hiang-to, 60; de Hiang-to à Cha-tso, 55; de Cha-tso à Mong-kou, 55; de Mong-kou à Li-kiang fou, 50; de Li-kiang à Ho-kin tcheou, 80; de Ho-kin à San-tchong-pe (territoire de Ho-kin tcheou), 75; de San-tchong-pe à San-in (territoire de Lang-kiong hien), 55; de San-in à Cha-pin, 90; de Cha-pin à l'entrepôt, comme ci-dessus.

Kouan tien est situé à 1,180 li de Siun-tien; de Kouan tien à Tchao tcheou, il y a 30 li; de Tchao tcheou à Hong-ngay (territoire de Tchao tcheou), 60; de là à Yun-nan-y (territoire de Yun-nan-hien), 95; de là à Pou-pong (territoire de Yao-tchou), 70; de Pou-pong à Cha-kiao (territoire de Tchen-nan tcheou), 90; de Cha-kiao à Lu-ho, 60; de Lu-ho à Tchou-hiong fou, 60; de Tchou-hiong à Kouang-tong hien, 70; de Kouang-tong à Che-tse (territoire de Kouang-tong hien), 70; de Che-tse à Lo-fong hien, 90; de Lo-fong à Lao-ia kouan (territoire de Lo-fong hien), 70; de La o-ia à Ngan-ning

qui terminent le plus fréquemment les noms de lieux cités, et qui donnent une idée de leur importance ou de la physionomie du pays : *kay* indique un marché, *tang*, *che* ou *hay* le voisinage d'un étang ou d'un lac; *tsin* signifie puits ou lieu d'extraction d'eaux salines, *tou* un port, *tien* un entrepôt; *po*, qui veut dire pente, versant, indique que le village est construit à un col; *keou*, qu'il se trouve à l'embouchure d'une rivière; *tan*, sur les bords d'une rivière auprès d'un rapide; *tsen* indique un poste fortifié, *kouan* une forteresse, *kiao* un pont ou lieu de passage sur une rivière, *hou* le point d'établissement d'un bac, etc., etc. Il faut surtout donner le sens ci-dessus à celles de ces expressions qui ne sont pas réunies par un trait d'union au reste du nom de la localité.

tcheou, 95; de Ngan-ning à la capitale de la province, 75; de là à Pan-kiao (territoire de Kouen-ming hien[1]), 40; de Pan-kiao à Yang-lin (territoire de Song-ming tcheou), 60; de Yang-lin à Y-long (territoire de Siun tien), 75; de Y-long à l'entrepôt Siun, 70.

Ce dernier entrepôt est à 15 stations ou 15 journées de marche de l'entrepôt d'Ouei-ning. De la porte Est de la ville au fleuve Mien-eul par Ou-long-tan jusqu'à Fa-ta-teou, une station; de ce dernier point par Leang-chouy-tsin, Hay-tong-tsin, et Me-ti jusqu'à Pa-te, une seconde; de Pa-te par Pe-tou-ke-cho à Te-ouy, une troisième; de Te-ouy par Hoang-long-tong et Siao-fa-tou, jusqu'à Tche-tchang, une quatrième; de Tche-tchang par Ta-po chan, Tsi-tao-ouan-touy chan, Ki-chouy tang, « étang d'eau potable », et Fey-song-lin à Kay-y, une cinquième; de Kay-y par O-ouang po à San-chouy tang, une sixième; de San-chouy tang par Kiou-tsong po et Lieou-chou tsen à Hoang-tou-tchong, une septième; de là par Kan-hay-tse, Siao-ouan ho et Tchang-lin-tse à Siuen-ouei tcheou, une huitième; on sort de Siuen-ouei par la porte de l'Est et par Ouang-kia-hay-tse, Mo-tsouy po, Tsong-fong-lin, Liang-hoang-tchong, Ta-pin-ty; on arrive à Lay-pin-pou, neuvième station; de là par Ngieou-gi tang, Tchang-po et Tong-chang-pou à Kiaou-pao-tse, dixième station; de Kiaou- pao-tse par Mou-koua-tsin, Tsi-li tien et Lao-ya-lin à Tcheou-fou kiao, onzième station; de Tcheou-fou kiao par Mou-koua-siao, San-tchouan-ouan, Tsiun-kia-che, Chouy-tang-pou, Louan-che-ouan à Ko-tou kiao, douzième. (Il y a là un pont en bois jeté sur le Ko- tou ho.) De là par Yang-kiao-ouan à Tsin-teou-pou, treizième station; de Tsin-teou-pou par Hong-che-ngay à Fey-lay-che, quatorzième; de Fey-lay-che par Kang-hia hay, Che-kiao-ti et Po-ky-ouan, on arrive enfin à Ouei-ning tcheou. Il y a là une route pavée sur laquelle peuvent circuler les chars à bœufs. Si cette route n'était pas empierrée, la circulation y serait presque impossible pour les chars, surtout après les pluies. Aussi doit-on la refaire tous les cinq ou six ans. La dix-neuvième année de Tao-kouang, il a été dépensé pour réparer cette route, 2,100 taels.

Du magasin d'Ouei-ning à Tchen-hiong tcheou, il y a cinq stations : la première, à partir d'Ouei-ning, est Kao-gien-tsao; la seconde, O-ki-tche; la troisième, Pou-sa tang; la quatrième, Tao-iuen; la cinquième, Tchen-hiong tcheou. De ce point à Lo-sin tou, lieu d'embarquement, il y a également cinq stations. On arrive à la première, Kou-mong-po par Pan-kiao et Choua-pou-lin; de là, par Lou-tsin-tang, He-gi-kong et Tchou-tong au fleuve Yu-gi, seconde station; de Yu-gi ho par Hoang-tou-po et Gen-ko-tsoui à Hoa-che-lin, troisième station; de Hoa-che-lin par Lien-san po et San-tcha-lou à Tchong-tsen, quatrième station; de là on arrive à Lo-sin tou par Lo-hay.

De Lo-sin tou aux magasins de Lou tcheou, la route se fait par eau en huit étapes: le rapide Mou est la première, le rapide Tsan la seconde, Nan-kouang[2] la troisième. Les cinq autres stations sont entre Nan-kouang et Lou tcheou. Pour que le cuivre soit transporté avec plus de sécurité, on travaille chaque année à élargir les parties étroites et torren-

[1] Nom de l'arrondissement dont Yun-nan fou est le chef-lieu.

[2] Aujourd'hui Khing-fou hien, ville du Se-tchouen, située sur le Yun-nan ho, affluent du Fleuve Bleu. Le nom de Nan-kouang est celui que portait cette ville sous la dynastie des Han, il y a plus de dix-huit siècles. Cette antiquité est la principale raison qui le fait préférer par l'auteur au nom moderne.

tueuses de la rivière. La dixième année de Kien-long, le passage dans les rapides suivants, entre Lo-sin tou et Nan-kouang, fut rendu facile [1].... Ces rapides proviennent des pierres et des sables qu'entraînent les grandes pluies dans le lit du fleuve; aussi doivent-ils être examinés chaque année, et la province consacre à leur amélioration une somme de 300 taels.

Des magasins de Tong-tchouen à ceux de Tchao-tong, il y a cinq stations et demie : Hong-che-ngay est la première. Tien-chen tang est à une demi-journée de là; de cet étang à Y-tche-siun, il y a une journée entière; Kiang-ti, Ta-chouy tang et Tchao-tong sont les trois dernières étapes.

La mine de Tang-tan est à deux journées de Tong-tchouen; l'étape intermédiaire, Siao-kiang, est à 85 li de la mine et à 70 de Tong-tchouen.

De la mine de Lou-lou à cette dernière ville, il y a trois journées et demie; de la mine à Hoang-tsao-pin, on compte 35 li; de là à Siao-tien-pa, 55; de Siao-tien-pa à Tsien-chan tang, 60; ce dernier point est à 65 li de Tong-tchouen.

La mine de Ta-choui-keou est à trois journées et demie de cette ville; de la mine à Hoang-tsao-pin, on compte 35 li; la route se continue ensuite comme ci-dessus.

De Meou-lou à Tong-tchouen, il y a sept journées et demie; de cette mine à Tao-chou-pin, on compte 60 li; de Tao-chou-pin à Chou-kie, 60; de Chou-kie à Miao-tse tsen, 50; de Miao-tse à Ta-chouy-keou, 50; on connaît la route de cette dernière ville à Tong-tchouen.

De Ta-fong-lin à Tong-tchouen, il y a six étapes : de la mine à Chou-kie tou, il y a 60 li; de ce point, la route se continue par le Kin-cha kiang jusqu'à Leang-chouy-tsin, situé à 65 li; de là à Iao-tien-tse, 60 li; de Iao-tien-tse à Lao-tsen-tse, 60; de là à Tsien-chan tang, où l'on retrouve la route déjà indiquée pour la mine Lou-lou, 65 li.

Tse-ngieou-po est à deux journées et demie de Tong-tchouen; de cette mine à Tse-tou-tsin, il y a 30 li; ce dernier point est à 60 li de Tsien-chan tang.

Se-tse-ouy est à dix étapes de Tong-tchouen. La première est Ma-lou tang (territoire de Lo-kiuen hien) à 60 li de la mine; la seconde, Sa-sa tchang, à 55 li au delà; la troisième Fong-mao-lin, à 55 li; la quatrième, Fa-o à 70; la cinquième, Houey-ly tsen, à 60; la sixième, Siao-tong tchang, à 50; la septième, Ki-tchao-ka (territoire du Se-tchouen et de la ville d'Houey-ly tcheou), à 60; la huitième, Mong-kou (territoire d'Houey-y hien), à 65; la neuvième, San-tao-keou, à 60; ce dernier village est à 60 li de Tong-tchouen.

De Tchao-tong à Teou-cha kouan, il y a six journées : la première station est Ou-tche-pou; la seconde, Y-ouan-chouy; la troisième, Hiong-chouy-siun; la quatrième, Kien-hay-tse; la cinquième et dernière avant Teou-cha Kouan est Tsi-ly-pou.

De Teou-cha Kouan (l'embarquement se faisant à Yen-tsin-tou, l'entrepôt se nomme aujourd'hui Tsin tien) à Lou tcheou, il y a par eau 1,405 li (la route par eau abrége le voyage d'un jour). De Teou-cha Kouan à Yen-tsin-tou on franchit les rapides appelés Long-hong-to, Pan et Tchou-kiuen-keou. De Yen-tsin-tou à Siu-tcheou fou, on rencontre ceux de Hoang-ko, Ta-pa-to, Tsin-tsay, Sin, Hoa-tang, Pe-long, Kieou-long, Tchang-

[1] Suit une liste de 57 rapides, dont les noms seraient peu intéressants à transcrire.

kia et Kao. De Siu-tcheou fou on se rend par Mou-teou-hao à Kiang-ngan hien ; de là à Na-ky hien, et enfin à Lou tcheou. Au-dessous de Yen-tsin-tou, « port de Lou tcheou », il y a encore les rapides de Tin-chan-tsy, Hoang-ko-tsao, Men-lan, Tou-ti, Ming, Mey-tse-siuen et Long-men-che. Il faut chaque année dégager ces rapides de l'accumulation de pierres et de sable produite par les pluies. 300 taels sont consacrés par la province à ce travail.

De Hoang-tsao-pin à Lou tcheou il y a huit journées de marche par eau. La première étape est Ta-ou-ky distante de 137 li : il y a 16 rapides à franchir dans l'intervalle ; la seconde est Ko-kiuen-ngay, à 139 li : il y a 21 rapides ; la troisième est Han-tsao, la quatrième Sin-kay tan ; de ce point à Lou tcheou il y a cinq étapes, pendant lesquelles on franchit sur le Kin-cha kiang 50 rapides. 1,000 taels sont affectés annuellement au déblaiement de ces rapides.

La mine de Lo-ma est à 60 li de Lou-tien, ville qui est elle-même à 60 li de Tchao-tong.

La mine de Chouan-long est à 50 li de Hong-ko-in, qui est à 50 li de Siun tien.

La mine de Mey-tse-to sur le Kin-cha kiang est par le fleuve à 250 li de Ngan-pien ; de ce dernier point à Siu-tcheou-fou, il y a 100 li ; de Siu-tcheou à Nan-ki, il y en a 190 ; enfin Nan-ki est à 150 li de Lou tcheou.

De la mine de Jen-lao-chan à Lou tcheou, il y a par la route fluviale neuf étapes ; de la mine à Lo-chouy-tsen il y a 80 li ; de là à He-tao-pa il y a 90 li ; de He-tao-pa à Miao-keou, 40 ; de Miao-keou à Lou tcheou, il y a par eau 1,045 li.

De Tsien-tchou-tang à Lou tcheou il y a onze stations ; la première est Choua-pou à 75 li ; la seconde To-che-tsen, à la même distance ; la troisième est Teou-cha kouan à 85 li. De ce dernier point à Lou tcheou il y a 1,462 li.

De Tchang-fa-po à Lou tcheou il y a quinze stations ; la première est Leang-leou-keou, à 45 li ; la seconde est Eul-ten-po, à 50 li ; la troisième, Ngieou-kay-tien, à 45 li ; la quatrième, Hoang-chouy, à 70 li ; la cinquième, Hoa-kia-pa, à 80 li ; la sixième, Che-tsao-kong, à 70 li ; la septième, Lo-sin-tou, à 50 li. On connaît les huit étapes navales de ce point à Lou tcheou.

De Siao-ngay-fang à Lou tcheou il y a huit jours de route. La première étape est Si-cha-ki, à 40 li ; la seconde, Kiang-keou, à 70 ; la troisième, Ta-han-tsao, à 140 ; de ce dernier point à Lou tcheou il y a par eau 979 li.

De Lao-tong-pin à Siun tien, la route passe d'abord à Kiey-pay, situé à 50 li de la mine, puis à Ta-pin-tse, à 60 li de là ; à Lao-lin-tsin (territoire d'un poste frontière qui relève de Kien-chouy hien[1]), à 55 li, à Fong-tchouen-li (territoire de Mong-tse hien), à 60 li ; à Kao-ou-ka (territoire du Tou-pa-tsong), à 55 li ; à Hoa-kou-pe, à 60 li ; à Ye-tou-ti, à 60 li ; à Ko-kieou-tchang (territoire de Mong-tse hien), à 55 li ; à Mong-tse hien, à 60 li ; à Ta-ten, à 30 li ; à Ki-kay, à 60 li ; à Pan-tse-hoa (territoire de Kien-chouy hien), à 70 li ; à Sin-fan-y, à 70 li ; à Kouan-y, à 80 li ; à Tong-hay hien, à 60 li ; à Kiang-tchouen hien, à 70 li ; à Tsin-ning tcheou, à 80 li ; à Tchen-kong hien, à 50 li ; à Pan-kiao (territoire de Kouen-ming hien), à 55 li ; à Yang-lin, à 60 li ; à Y-long, à 70 li ; Siun tien est à 50 li de ce dernier point.

[1] Nom de l'arrondissement dont la ville de Lin-ngan fou est le chef-lieu.

Pour se rendre de Hiang-chou-po à ce même entrepôt, on passe à Fa-piao, situé à 90 li de la mine; à Yu-kien, à 30 li; à To-tien, à 60 li; à Nan-ngan tcheou, à 70 li; à Tchou-hiong fou, à la même distance; on rejoint là la route déjà indiquée entre Kouan-tien et Siun tien.

De Fong-houang-po à Siun tien, on passe par O-iuo-pou, situé à 50 li de la mine, puis à Lou-leang tcheou, à la même distance; à Tao-tchang-pou, à 45 li; à Ma-long tcheou, à 43 li; cette dernière ville est à 45 li de Siun tien.

De Hong-che-ngay à Siun tien, les étapes sont Ta-me-ti, à 60 li; O-iuo-pou, à 50; les autres comme ci-dessus.

De Hong-po et Ta-sin à Siun tien, les étapes sont : Lou-nan tcheou, à 50 li; Kou-tchen, à 70; Y-che hien, à 65; Y-long, à 60; Siun tien, à 50.

De Fa-kou à Ouei tien, les étapes sont : Sin-tsen, à 50 li; Tse-tsin, à 55; Tien-cha, à 50; Ouang-kia-tchouang, à 50; Ma-long tcheou, à 47; He-kiao, à 60; Tsen-hoa-pou, à 55; Yun-ngan-pou, à 70; Che-ia-keou, à 90; Ko-tou, à 95; Tsin-teou-pou, à 40; Fey-lay-che, à 45; enfin, Ouei-ning tcheou, à 40.

Voici enfin l'itinéraire de Lou tcheou à Pékin : de Lou tcheou à Ho-kiang hien, il y a 630 li par le fleuve. On a à franchir le rapide Che-pi-tse. De Ho-kiang à Kiang-kin hien, on compte 360 li; il y a deux rapides. De Kiang-kin à Pa hien, 240 li; il y a dix rapides. De Pa hien à Tchang-tcheou hien, 180 li. De Tchang-tcheou à Fou tcheou, 220 li; deux rapides. De Fou tcheou à Fong-tou hien par le rapide Tsang-pey-leang, 90 li. De Fong-tou à Tchoung tcheou, 120 li; deux rapides. De Tchoung tcheou, par le rapide Ta-hou-tang, à Ouan hien, 120 li. De Ouan hien à Yun-yang hien, 120 li; cinq rapides. De Yun-yang à Fong-tsie hien[1], 130 li; cinq rapides. De Fong-tsie à Ou-chan hien, 30 li; huit rapides. De Ou-chan à Pa-tong hien dans la province du Hou-pe, 150 li; sept rapides. De Pa-tong à Koue tcheou, 90 li; trente rapides dans l'intervalle, « parmi lesquels le fameux rapide Sin. » De Koue tcheou à Tong-fou hien[2], 90 li; treize rapides. De Tong-fou à Y-tchen hien, 90 li. De Y-tchen à Tche-kiang hien, 90; trois rapides. De Tche-kiang par le rapide Tsay-li-keou à Song-tche hien, 90 li. De Song-tche à Kiang-lin hien, 120 li; quatre rapides. De Kiang-lin à Kong-ngan hien, 160 li. De Kong-ngan à Che-cheou hien, 120 li. De Che-cheou à Kien-ly hien, 120 li. De Kien-ly par le rapide Kieou-long et en remontant par Fan-tsouy à Pa-lin hien, 130 li. De Pa-lin par Fan-tsouy[3] à Kia-iu hien, 100 li. De Kia-iu par Kou-koua tcheou à Han-iang hien[4], 250 li. De Han-iang à Hoang-kang hien, 240 li. De Hoang-kang jusqu'à Ta-ie hien, 270 li. De Ta-ie hien jusqu'à Te-hoa hien dans la province du Kiang-si, 180 li. De Te-hoa, où est la douane, on continuera jusqu'à Hou-keou hien, distant de 60 li. De Hou-keou à Pen-y hien, 90 li;

[1] Nom de l'arrondissement dont Koui-tcheou fou est le chef-lieu.

[2] Nom de l'arrondissement d'Y-tchang fou. J'abrége cette énumération très-minutieuse, et je ne conserve que les noms de lieux nécessaires pour suivre cet itinéraire sur la carte.

[3] Nom différent du Fan-tsouy précédent; le premier est écrit avec le caractère *fan* « retourner, » le second avec le caractère *fan* « étranger. »

[4] Nom de l'arrondissement de Han-iang fou, ville située vis-à-vis de Han-keou et Ou-tchang.

de Pen-y à Tong-lieou hien de la province du Ngan-hoei, 90 li ; de Tong-lieou à Houay-ning hien, 80 li ; d'Houay-ning à Kouei-tche hien, 160 li; de Kouei-tche à Tong-lin hien, 100 li ; de Tong-lin à Fan-tchang hien, 90; de Fan-tchang à Ou-fou hien, 90; de Ou-fou, où il y a une douane, à Tang-tou hien, 70 li ; de Tang-tou à la douane Long-kiang kouan de Kiang-ning fou (Nankin), 120 li ; de Kiang-ning à Y-tchen hien « ou mieux Ngi-tchen, » 120 li ; de là on remonte le Houay ho pendant 70 li jusqu'à Yang-tcheou fou; de ce point à Kao tcheou, 120 li ; de Kao à Pao-in hien, 120 li ; de Pao-in à Houay-ngan fou, dont le nom d'arrondissement est Chan-iang hien, 80 li ; de la douane de ce point à Tsin-ho hien, 40 li; de là au Pe-iang ho, 157 li ; de là au pont Ou-hoa de la ville de Kou-tchen, 15 li; de ce pont à Siou-kien hien, 40 ; de Siou-kien à Su-tcheou fou, 95; de là à Y hien, 121 li; de Y hien à Ten hien, 186; de Ten à Pey hien, 155; de Pey à Iu-tay hien, 37; de Iu-tay à Tsi-ning fou, 30; de Tsi-ning à Kiu-ie hien, 70; de Kiu-ie à Kia-hiang hien, près de la bouche du Yuen-kia, 45 li ; de Kia-hiang à Ouen-chang hien, 60 li ; à Cheou-tchang hien, 78 ; à Lieou-tchen hien, 30; à Lin-tsin tcheou, 134 ; à Ou-tching hien, 75 ; de là à Se-ngiu che, « temple des Quatre-Vierges », sur la frontière de la province du Pe-tche-ly, 181 li; de là à Ou-kiao hien, 110 ; à Fan-py hien, 130 ; de ce point par le Tchouan ho à Tsang tcheou, 70 li; de Tsang tcheou à Tien-tsin, où il y a une douane, 268 li; de là à Ou-tsin hien, 180 li ; de Ou-tsin à Tong tcheou, 140; de là au pont Ta-tong « de Pékin », 40 li.

Exposé des raisons données par tous les administrateurs de la province pour obtenir le transport du cuivre de Siun tien à Po-ngay.

Comme, dans le transport du cuivre à Pékin, on est obligé de s'exposer à une navigation dangereuse sur les fleuves du Se-tchouen, et que ce transport doit se faire en général à partir du second et du troisième mois de l'année, moment où les neiges fondent sur les montagnes, où la pluie tombe abondamment et où l'inondation se prononce, il arrive que de fréquents naufrages engloutissent les barques et leurs chargements : la rapidité exigée sur la route ne permet pas que l'on s'arrête pour tenter de sauver le cuivre perdu, et le gouvernement ne reconnaissant pas cette perte, il faut acheter de nouveau du cuivre dans le Yun-nan. La province s'épuise ainsi à remplacer chaque année le cuivre englouti dans les eaux. Ne serait-il pas plus sage de choisir une époque ou une route plus favorable et moins féconde en malheurs ? Si l'on examine ce qui se passe dans les achats de cuivre faits par les autres provinces, on trouvera qu'il n'est jamais arrivé d'accident au métal qui a été transporté par les rivières et les fleuves du Liao-si. La 37e année de Kien-long, le Tao-tong de Tong-tchouen tint conseil avec tous les hommes sages de la province, et il fut décidé que l'on demanderait que le transport du cuivre à Pékin eût lieu par Po-ngay, qui donne accès aux fleuves du Liao-si [1]. Le *Ngie se* [2], nommé Su, ayant assemblé le

[1] Ancien nom des provinces de Kouang-si et de Kouang-tong. Po-ngay est une petite ville située sur le Hong Kiang ou Fleuve de Canton. Ce fleuve communique par un de ses affluents, canalisé dans sa partie supérieure, avec le Siang Kiang, grande rivière qui traverse le Hou-nan et va se jeter dans le lac Tong-ting, qui se déverse lui même dans le Yang-tse Kiang.

[2] Titre de pro-vice-roi.

conseil de la province et soigneusement discuté toutes les circonstances de temps, de lieux et de distances, arriva à cette conclusion, que le transport du cuivre de Yun-nan à Pékin par Po-ngay et Han-keou était de 0t.04 par 100 livres plus cher que le transport par Siun tien, Lou tcheou et Han keou ; que sur les deux millions de livres de cuivre que Yun-nan recevait directement des mines, plus de 1,900,000 pouvaient être envoyées par Tchou-yuen tsen à Po-ngay, moyennant un surcroît insignifiant de dépense de 770 et quelques taëls ; que cet argent pouvait être pris sur le prix du transport de cette même quantité de cuivre de Yun-nan à Siun-tien et Tchao-tong, qui s'élevait à sept cent et quelques dizaines de taëls ; que c'était là d'ailleurs le prix de 8 à 9,000 livres de cuivre perdues dans le fleuve, perte qui peut se renouveler jusqu'à deux ou trois fois dans le cours d'un voyage. Il en résultait donc que comme dépense, ces deux routes étaient à peu près équivalentes, et qu'il valait mieux choisir une route plus sûre, quoique plus longue, pour que le cuivre arrivât dans toute son intégrité à destination.

Le conseil décida donc que tout le cuivre qui venait se réunir dans les magasins de Siun tien, serait transporté, par la route de l'Est, de cette ville à Po-ngay, et qu'on se servirait des deux routes pour accélérer le transport. Pour la route du Sud, « celle de Yun-nan à Po-ngay », on arrêta que le cuivre séjournerait à Kouang-nan fou pendant l'été et l'automne, pour éviter les maladies qui déciment pendant les chaleurs les bêtes de somme. L'hiver, on lui ferait continuer sa route sur Po-ngay, et là, tout le cuivre de l'impôt réuni serait expédié en une seule fois à Pékin.

Quant au cuivre de Ning-tay et des autres mines du Si-tao, qui est d'une qualité inférieure, il faudrait inscrire sur chaque Kouay le nom de la mine, afin qu'on ne puisse altérer par des mélanges les différentes espèces. Le cuivre de cette partie de la province est transporté directement à la capitale de Ning tay et du magasin de Hia-kouan ; il faudrait que de Yun-nan, par les soins des mandarins de Kouang-si tcheou et de Kouang-nan fou, il fût transporté à Pe-see, d'où les Ouy-yuen l'accompagneraient à Pékin.

Pour ce qui est de la route de terre à l'Est de Siun tien, il faudrait disposer des stations ; l'huile, le papier, les pinceaux nécessaires seraient fournis par Siun tien et Ouei-ning, proportionnellement à la quantité de cuivre. La 47e année de Kien-long, on a placé sur cette route des postes de gardiens : ils pourraient servir à protéger et à hâter le transport du cuivre.

Cette décision ne fut pas mise en vigueur, quoique l'argent nécessaire eût été versé. Seule, la route de Yun-nan à Po-ngay est suivie aujourd'hui pour le cuivre à destination du Liao-si, malgré l'accélération qui résulterait de la division par Siun tien. On économiserait en effet le temps que met le cuivre à venir de Tchen-hiong et d'Ouei-ning à Yun-nan. On invoque, il est vrai, les difficultés de la route de terre à l'Est de Siun tien. Mais si la décision relative à cette route était prise, on pourrait se servir de chars et de bœufs comme pour le cuivre qui vient du Sud de la province. Il serait à craindre, il est vrai, que le nombre de barques dont dispose Po-ngay ne fût insuffisant; mais le préfet de Kouang-nan pourrait s'occuper de les faire rassembler très-longtemps à l'avance. Telle est la décision que le Tsong-tou et le Hiun-fou de la province pourraient soumettre à l'approbation de l'empereur. Dans ce cas, le trésorier du Kiang-si n'aurait plus à s'occuper du transport. Le

Tche-kiang et les autres provinces au delà du Hou-nan feraient continuer la route fluviale en faisant passer le cuivre par le lac Tong-ting.

§ 2. — *Des barques affectées aux transports.*

Il faut maintenant donner quelques indications relatives aux dimensions et à la capacité des barques qui, soit dans la province de Tien, soit dans celle de Chou, sont affectées au transport du cuivre. Ce service demande les gens les plus fidèles et les plus minutieux, car la moindre négligence peut entraîner les plus grands malheurs en raison des difficultés et des dangers de la navigation.

Chaque fois qu'il y a lieu de faire un envoi de cuivre des provinces du Yun-nan et du Kouy-tcheou à Pekin, le tao de Yun-ning, assisté du tche-hien de la même ville et du tche-tcheou de Lou tcheou, doit prendre toutes les mesures nécessaires pour que le transport se fasse en toute sécurité jusqu'à Tchong-kin. Le tao de cette dernière ville et le tong-tche de Kiang-pe disposeront tout pour le transport de Tchong-kin à Han-keou ; enfin le tao de Hoang-te, le tong-tche de Han-iang s'occuperont du transport jusqu'à Kiang-ning. A partir de ce point, le tao de Yen-siun et le tche-hien de Ngi-tchen feront transporter le cuivre jusqu'à Pékin. Si en route un détournement est constaté, le chef du convoi devra indemniser l'État sur ses propres deniers, en sus de la peine à laquelle il pourra être condamné.

Le choix le plus attentif devra présider à la désignation des mandarins chargés d'accompagner les barques. Les barques elles-mêmes doivent être choisies parmi les plus grandes. Elles seront inspectées par le préfet de Lou tcheou, assisté du *Tcheou mou* [1]. Il exige de chacun des patrons un écrit par lequel il accepte la responsabilité et se porte caution des objets qui lui seront confiés. Le tao de Tchong-kin, assisté du préfet de Kiang-pe, examinera ces contrats et payera à chaque patron un prix de location proportionnel au temps écoulé. Ce soin ne devra être confié par eux à aucun de leurs subordonnés. A partir de Tchong-kin, ce sont les mêmes barques qui effectuent le transport soit jusqu'à Tong-tcheou, soit jusqu'à Han-keou ou Kiang-ning, suivant le temps, les circonstances et la décision des autorités que cela concerne.

Dans le passage des rapides dangereux, les mandarins préposés au transport veillent à ce que les barques se prêtent une aide mutuelle et ils président au travail revêtus de leurs insignes, pour éviter qu'on ne soit obligé d'appeler à l'aide des ouvriers ou des mariniers étrangers : ces mandarins ont le titre de *Jeou ki* ou de *Tou se* [2].

Pour le passage de chaque rapide, on engage comme pilotes quatre ou cinq hommes habiles de la localité, à qui l'on donne une récompense suffisante, s'ils conduisent sûrement les barques, mais qui peuvent au contraire être punis s'ils occasionnent quelque

[1] Inspecteur des charpentes, mandarin qui a la juridiction d'un Tcheou, tout en lui étant inférieur comme grade.

[2] Mandarins militaires ; le premier a une dignité équivalente à celle de Tao-tay ; le second, à celle de Tche-fou.

dommage. Les préfets de chaque ville devront veiller à ce que des gens expérimentés seuls acceptent ces fonctions.

A Tchong-kin, il faudra ajouter toujours quatre barques au convoi, pour le prix de location desquelles il est alloué 182 t.2, plus 13 taels pour différents ustensiles dont il faut les munir. Si la quantité de cuivre transportée était plus grande que de coutume, il faudrait ajouter une cinquième barque, ce qui portera le prix de location à 234 t.4, et à 16 t.25 le prix des dépenses supplémentaires. Tout ce qui est relatif au cuivre de l'impôt devra être soigneusement inscrit sur des registres.

On ne devra jamais mettre sur chaque barque plus des huit dixièmes de ce qu'elle peut porter en totalité et les mandarins s'assureront en personne de son contenu et de son tonnage. Si l'on doit transborder le cuivre dans de plus petites barques, les mandarins qui ont accompli l'itinéraire précédent fixeront la quantité dont on doit diminuer chaque chargement et inscriront soigneusement ce chargement sur les registres. S'ils découvrent une fraude, ils feront décharger de la barque toutes les marchandises autres que le cuivre [1], et battre de verges le propriétaire. En outre, celui qui aura été assez hardi pour vendre en secret le cuivre, sera condamné à une peine.

De Tchong-kin à Y-tchang, les rapides sont nombreux et dangereux ; aussi devra-t-on veiller avec le plus grand soin que, dans l'espèce de barque appelée *Kia tseou* [2], il n'y ait que 10,000 livres de cuivre, et que les autres barques n'en contiennent que 50,000. S'il y a un excédant de poids de vingt et quelques mille livres, on pourra le répartir entre toutes les barques; mais si cet excédant atteint 30,000 livres, il faudra louer une barque de plus. La même règle, pour l'excédant, s'appliquera proportionnellement au chargement des plus petites barques.

Quand le cuivre est parvenu à Han-keou, il doit être entièrement chargé dans dix barques de la province de Hou-nan, contenant chacune 32,000 livres, et dans trente-deux jonques du Hou-pe, de l'espèce appelée *Tchou tchouan*, qui peuvent porter chacune 40,000 livres de cuivre. A Kiang-ning, on les remplacera par vingt-six grandes barques de l'espèce appelée *Kieou tchouan*, dont le chargement est de 55,000 livres, auxquelles on ajoutera treize barques de même espèce, mais plus petites, qui prendront chacune 36,000 livres de métal.

Sur le passage du convoi du cuivre ou du plomb du gouvernement, les mandarins disposent à l'avance des gardiens et des soldats pour le protéger. A chacun des envois réglementaires de cuivre, chacun des mandarins des lieux de passage envoie sept gardiens et treize soldats; dans les envois supplémentaires, ce nombre est élevé à huit gardiens et seize soldats. Dans la province du Se-tchouen particulièrement, où abondent les dangers de navigation, on devra tenir toujours prêts des soldats et des mariniers adroits.

[1] Il est toléré que les Ouy-iuen ou mandarins chargés du transport embarquent avec eux des marchandises dont ils commercent et qui passent en franchise aux douanes. Mais ils ne doivent pas, par amour du gain, charger les barques au delà des 8/10 réglementaires. C'est contre cette tentation que les prémunit le texte de l'ouvrage, en leur indiquant les pénalités qu'ils encourent.

[2] Barques fortifiées latéralement par d'énormes défenses en bois et spécialement appropriées à la navigation dans les rapides.

Le chef du convoi reçoit, avant son départ, du vice-roi ou de son suppléant, le *fou pay* ou « passeport » qui servira à constater sa mission auprès de tous les mandarins de la route. Il devra prévenir ceux-ci de son passage, afin qu'ils puissent être prêts à examiner si les barques ne contiennent que ce qui est écrit dans le fou-pay. Après avoir inspecté les barques, ils noteront la date précise du passage et le temps qu'il fait, informeront leurs supérieurs de toutes ces circonstances, préviendront les préfets des villes suivantes de l'arrivée des barques, et apposeront leur signature au bas du fou-pay, afin que le chef du convoi puisse faire constater quel a été son itinéraire à son arrivée à Pékin.

Le tao-tay de Yun-ning, aidé du tche-tcheou de Lou tcheou et du chef du convoi, pèsera avec soin le cuivre envoyé, et préviendra le préfet de Tchong-kin du mode de pesage employé. Celui-ci, avec le concours du mandarin de Kiang-pe et du chef du convoi, contrôlera le poids du cuivre, inscrira le résultat de son inspection et enjoindra la même vérification au mandarin de Koui-tcheou fou.

Comme après Tchong-kin, le vent s'élève souvent « et sépare les barques », le chef du convoi inscrit soigneusement sur un registre le nombre des barques, le nom de leurs patrons, la quantité de cuivre qu'elles portent, leur tirant d'eau, de telle sorte que si une barque s'arrête au milieu de la route, il puisse rendre compte des motifs de ce retard.

Quand des mandarins remplissent pour la première fois la mission de conduire un convoi de cuivre à Pékin, ils enjoindront à tous les gardiens, à tous les satellites et à tous les soldats qui sont préposés sur le passage du convoi, de surveiller les bateliers qui sont toujours tentés de tromper de nouveaux chefs.

A l'arrivée à Han-keou et à Ngi-tchen, où l'on change les barques, les vice-rois du Houkouang « Hou-pe et Hou-nan » et du Kiang-nan délégueront des mandarins d'un rang plus élevé pour constater le poids du cuivre; s'il est trouvé le même, ils signeront le registre et préviendront les ministres du palais de l'inspection faite et de l'arrivée des barques.

Si, en raison de la baisse des eaux, les barques ne pouvaient continuer leur route, les chefs du convoi en délibéreront avec le mandarin du lieu, et feront transporter le cuivre par terre, mais ils devront prendre garde que la chose ne puisse se renouveler plus de huit fois. De Tien-tsin à Tong tcheou, ce transbordement est prévu, et le prix du transport de cent livres est fixé à $0^t.069$; pour les autres transports qui pourraient survenir, il est accordé un crédit principal de 1,800 taëls, plus 240 taëls pour le salaire des ouvriers employés à lier les fardeaux; le crédit affecté pour le même motif aux transports supplémentaires n'est que de 1,600 taëls, et le salaire ci-dessus de 210. Pour le plomb, la dépense des transports par terre ne devra pas dépasser 2,000 taëls, et le salaire des ouvriers employés à lier les fardeaux 270; si les préfets des localités traversées dépensent au delà de cette somme, ils payeront le surplus de leurs deniers.

Si les barques qui portent le cuivre ou le plomb du gouvernement ne peuvent, à Tien-tsin, continuer leur route à cause du manque d'eau, elles seront allégées des six dixièmes de leur chargement. Si elles ont des avaries et ne peuvent en aucune façon continuer leur route, les chefs du convoi iront trouver le préfet de Tien-tsin, qui préviendra le palais de

cet état de choses et fournira les fonds nécessaires pour faire transporter le chargemen
des barques; mais celles-ci devront rendre le prix de leur location en proportion de l
distance qui reste à parcourir. De Tien-tsin à Tong tcheou il y a 320 li, qui seron
parcourues en raison de $0^{t}.037$ par 100 livres si c'est du cuivre, et de $0^{t}.046$ pa
100 livres si c'est du plomb. C'est sur ce prix que sera calculée la restitution qu
devront faire les barques.

Si le cuivre était apporté par terre à Tien-tsin, le prix total du transport serait d
2,800 taëls. (Ce prix sera payé en six fois : par chacun des quatre transports réglementaires
500 taëls; par chacun des deux transports supplémentaires, 400.) Le trésorier du Tche-l
fera payer cette somme par le trésor de Tien-tsin, après vérification du cuivre et des dé
penses faites par les mandarins chargés du transport, qui pourront à ce moment recou
vrer les avances qu'ils auront faites.

§ 3. *Des pertes subies pendant les transports.*

De même que les habits n'ont plus le même poids que la matière qui a servi à les faire
ou qu'une maison pèse moins que les matériaux apportés pour la construire ; de même l
cuivre, dans tous les transports successifs, doit-il perdre une partie de son poids. Nou
allons donc parler maintenant des tolérances admises à cet égard, tolérances qui ne sau
raient être dépassées sans que ceux qui en sont responsables soient condamnés à un
réparation ou à un châtiment.

La première cause de perte est le transport du cuivre des mines aux entrepôts; de là
Lou tcheou, les chocs inévitables de la route lui font encore perdre une partie de son poids
il est permis d'inscrire cette déperdition sur les registres. En outre des pertes occasion
nées par le transport, on admet encore qu'il y ait annuellement une diminution de poids d
24,000 livres. (Les magasins d'Ouey et de Kouan remplacent chacun 4,000 livres; ceux d
Tchao et de Tchen, 6,000.)

Ce cuivre sera payé à raison de 11 taels les 100 livres, par les directeurs des maga
sins, aux directeurs des mines à qui ils s'adresseront pour obtenir la quantité de cuivr
nécessaire. En outre, ils ajouteront toujours 3 livres sur 100 pour compenser les perte
occasionnées par le transport. Sur ce poids, 8 onces seront affectées aux pertes subie
dans le transport jusqu'à Lou tcheou; si le déficit dépasse cette quantité, les mandarin
chargés de présider au transport devront rembourser la différence aux directeurs de
mines. Les deux livres et demie qui restent serviront à compenser les pertes subies pendan
la route de Lou tcheou à Pékin. L'excédant, s'il y en a, pourra être affecté par les chefs d
convoi, lors de l'arrivée à la douane de Tsong-ouen-men[1], à acquitter les droits de douane
Si les mandarins chargés du transport ont dérobé quelque chose sur ces droits de douane
à leur retour à la capitale de la province, le Siun-fou, « pro-vice-roi », leur retiendra su
leur propre salaire, ce dont ils auront ainsi fait tort au domaine.

[1] L'une des portes de Pékin.

Le mandarin de Tso-leang tinh, assisté du Tsien-kiou, « association qui fabrique les Sapèques », fait une recette exacte à sa balance du poids de cuivre exigé. Si le déchet du cuivre est supérieur à la quantité prévue, il y est suppléé à l'aide d'une réserve de métal spécialement destinée à cet usage. Le Tsien-kiou a le droit de retenir pour son usage le cuivre en excès, mais dans ce cas, cette association est responsable au lieu et place des chefs du convoi des payements auxquels ce cuivre devait être affecté. Il arrive que la réserve de cuivre, destinée à combler les déficits survenus pendant le transport, manque aussi. Dans ce cas, le prix de restitution est fixé à $13^{t}.137$ les 100 livres et ordre est donné au mandarin chargé des mines de faire acheter dans le Yun-nan la quantité de cuivre qui manque et que l'on joint au convoi suivant. Quand le fait est déclaré à l'empereur, celui-ci dispense souvent de cette obligation.

Quand, à la suite du naufrage d'une barque chargée de cuivre, d'habiles nageurs ont pu sauver tout ou partie de son chargement, il leur est payé $0^{t}.4$ par 100 livres de cuivre ainsi retirées de l'eau, si la profondenr dépasse 40 tche; $0^{t}.3$, si la profondeur est moindre « que 40 tche et plus grande que 10 »; $0^{t}.1$, si elle ne dépasse pas 10 tche; il leur sera donné en outre par jour de travail $0^{t}.04$ pour leur nourriture. S'il y a des difficultés trop grandes à opérer ce sauvetage, il faudra y renoncer pour ne pas exposer inutilement des hommes à la mort. Les chefs du convoi tiendront conseil avec les autorités locales, et si, après dix jours d'attente, rien n'a pu être sauvé du cuivre perdu, ils continueront leur route en laissant auprès du mandarin du lieu des satellites dévoués qui pourront surveiller les recherches; mais ils auront eu soin de noter le nom du rapide où a eu lieu le naufrage, et de demander à tous les chefs civils et militaires leur témoignage par écrit, pour qu'il soit ajouté foi plus tard à leur propre déclaration. Si la perte n'est pas totale, et qu'il ait été sauvé une partie du cuivre perdu, ils devront payer les sept dixièmes de ce qui reste à recouvrer, et les mandarins du lieu les trois autres dixièmes. Si, dans un naufrage, les chefs du convoi font procéder au sauvetage du cuivre de leur propre autorité, sans avoir prévenu les autorités locales, tous les frais de ce sauvetage, même s'il a complétement réussi, restent à leur charge.

§ 4. — *Des atténuations de dépense.*

Les dépenses qu'occasionne le transport du cuivre, quoique divisées en très-petites sommes, finissent par atteindre un chiffre considérable; aussi importe-t-il de ne rien épargner pour abréger les distances et atténuer ainsi les dépenses du trésor public.

De Siun tien à Ouei-ning, avant l'amélioration de la route, il y avait quinze stations et le transport de 300 livres de cuivre coûtait 3 taels; aujourd'hui, il y a une station de moins, et le prix du transport pour le même poids est réduit à $2^{t}.8$. 300 livres forment à peu près le chargement d'une voiture. Il est résulté de cette réduction une économie annuelle de $10,759^{t}.121$. D'Ouei-ning au port de Lo-sin, il a été fait également une diminution de $0^{t}.187$ sur le prix du transport de 100 livres. Autrefois, en effet, d'Ouei-ning à Yun-ning il y avait treize stations, et le prix des porteurs était de $0^{t}.5168$ les

100 livres; aujourd'hui il n'y a plus que dix stations, et ce salaire est réduit à 0ᵗ.1292, d'où une diminution de 0ᵗ.3876. Mais il faut en déduire le prix du transport de Lo-sin tou à Nan-kouang-tong qui, quoiqu'il se fasse par eau, coûte 0ᵗ.2; l'économie n'est donc plus que de 0ᵗ.1876 qui produit par an une somme de 5919ᵗ.94.

De Tong-tchouen à Lou tcheou par Teou-cha kouan et Yen-tsin tou, il a été fait également une réduction de 0ᵗ.33; autrefois, en effet, le chemin se faisait par terre, et aujourd'hui il se fait par eau. L'économie totale qui en résulte est de 5,203ᵗ.85. Si, en outre, on profite pour transporter le cuivre de barques portant d'autres marchandises, on obtient encore une réduction de 0ᵗ.094 par 100 livres.

De Yun-chang hien à Lou tcheou par Hoang-tsao-pin, on a pu réduire le prix du transport de 0ᵗ.682 les 100 livres en se servant de bateaux au lieu de prendre la voie de terre. L'économie totale qui en est résultée s'est élevée à 10,759ᵗ.121; elle pourra être plus grande encore si l'on se sert de barques faisant en même temps un service de voyageurs ou de marchandises. Néanmoins, la somme d'argent fixée par les lois antérieures devra être toujours livrée intégralement à ceux qui accompagnent le cuivre, quelles que soient les abréviations ou les économies qui peuvent être réalisées dans le cours du trajet. A l'arrivée à Pékin, il en sera rendu un compte exact.

Il sera transporté gratuitement soit des mines aux magasins, soit des magasins à Lou tcheou 5 pour 100 en sus du poids de cuivre exigé, et le prix de ce cuivre sera affecté aux usages communs.

VI

DE LA FABRICATION DES SAPÈQUES[1].

Comme le cuivre que produit la province de Yun-nan est réputé dans tout l'empire, on a concédé à cette province le droit de fabriquer des sapèques dans les mêmes conditions qu'à Tong tcheou « près de Pékin. » Des fourneaux particuliers ont été créés en conséquence à Tong-tchouen et à Ning-tay tchang. Le métal dont se composent les sapèques est un alliage de cuivre, de zinc[2] et de plomb.

On avait commencé à fabriquer des sapèques à Yun-nan, la dix-septième année de l'empereur Chun-tche[3]; mais l'association formée dans ce but fut dissoute peu après. La vingt et unième année de Khang-hi, on reprit de nouveau ce travail et beaucoup d'autres villes se mirent aussi à battre monnaie. Les provinces voisines consentirent à recevoir les sapèques ainsi frappés à Ta-ly, Lin-ngan, Kiu-tsing, Kouang-si, Tong-tchouen, Chun-ning, et dans quelques autres tcheou; des hien même en fabriquèrent, Lo-sing et Mong-tse, par exemple. Mais au bout de quelque temps cette fabrication fut restreinte aux

[1] La traduction de ce chapitre et du chapitre suivant a été omise par Thomas Ko, et j'ai dû me contenter d'extraire du texte chinois les données les plus importantes relatives à cette fabrication intéressante et aux quantités de cuivre fournies par le Yun-nan aux autres provinces de l'empire. Je laisse à de plus compétents que moi le soin de donner une traduction complète de cette partie de l'ouvrage.

[2] J'emploie pour plus de clarté les mots zinc et plomb au lieu des expressions littérales « plomb blanc » et « plomb noir ».

[3] Le premier empereur de la dynastie tartare qui ait été véritablement maître de la Chine. C'est le père du célèbre Khang-hi. La 17e année de son règne répond à 1661.

villes de Yun-nan, Lin-ngan, Ta-ly et Tong-tchouen. La 4e année de Kia-kin, on établit de nouveaux fourneaux à Lin-ngan, Kouang-nan, Tong-tchouen, Tchou-hiong et Yun-tchang pour refondre les sapèques hors d'usage.

La 6e année de Kia-kin il fut réglé que pour 100 livres de sapèques on emploierait 54 livres de cuivre, 42 livres 12 onces de zinc, et 3 livres 4 onces de plomb, et chaque mine de cuivre dut fournir pour cette fabrication 10 livres 4 onces par 100 livres de cuivre produit. La 9e année du même empereur, la mine de Ning-tay fut imposée d'une façon spéciale à ce sujet. Un prélèvement de 9 livres sur 100 fut également fait dans le même but dans les mines de plomb et de zinc. Le poids de chaque sapèque fut fixé aux 12 centièmes d'une once[1].

Une coulée de sapèques demande environ dix jours pour s'effectuer. On met en œuvre à la fois 857 livres 2 onces 285 millièmes d'alliage. Il y a un déchet de 77 livres 2 onces 285 millièmes, et il ne reste en définitive que 780 livres de métal, à l'aide desquelles on peut frapper 104,000 sapèques.

Il y a 28 fourneaux qui, trois fois par mois, opèrent chacun une fonte de sapèques. On obtient ainsi par an 1,008 coulées, pour lesquelles on emploie 623,570 livres, 15 onces 825 millièmes de cuivre, dont 72,657 livres 4 onces 45 sont fournies par la seule mine de Ning-tay, et le reste par les mines du Nan-tao et du Si-tao, 439,538 livres 5 onces 224 de zinc, et 33,415 livres 3 onces 142 de plomb. On produit ainsi annuellement 101,095,344 sapèques qui représentent, au taux légal de 1,200 pour un tael, une valeur totale de 84,246t.12[2], dans laquelle le cuivre entre pour 51,078t.98 (en le comptant à raison de 9t.2 les 100 livres), le zinc pour 10,768t.68, le plomb noir pour 701t,71, et la main-d'œuvre pour 21,696t.74.

A Tong-tchouen, on emploie chaque année à la même fabrication 198,287 livres de cuivre provenant principalement de la mine de Tang-tan, 156,977 livres de zinc et 11,933 livres de plomb. On produit ainsi 35,005,070 sapèques qui, au taux de 1,200 pour un tael, valent 30,087t.055, ainsi décomposés : cuivre, 14,825 taels (il est compté à raison de 7t.4765 les 100 livres; zinc, 3,610t.493 (il est compté à raison de 2t.3 les 100 livres); plomb 262t.257 (il est compté à raison de 2t.2 les 100 livres); main-d'œuvre 11,389t.51.

Les ateliers actuels de Tong-tchouen ont été ouverts la 22e année de Kia-kin et sont sous la surveillance du Tche-fou de cette ville[3].

[1] Un peu plus de 4 grammes et demi.

[2] 650,000 francs environ. Le chiffre des sapèques produits est moins considérable que celui qui résulterait des quantités de métal employées, même en tenant compte du déchet indiqué plus haut. D'après la valeur du cuivre qui entre définitivement dans la composition des 101 millions de sapèques obtenus, les 620,000 livres de ce métal, fournies par cette fabrication, se réduiraient, après leur mise en œuvre, à 555,000.

[3] La fabrication actuelle des sapèques dans le Yun-nan est loin de présenter l'uniformité qui semblerait résulter des détails qui précèdent. Depuis la révolte des Mahométans et le relâchement des liens de la province avec le pouvoir central, chaque ville s'est mise à fabriquer de la monnaie en en altérant le plus possible la composition légale. Aussi rencontre-t-on la plus grande diversité en matière de monnaie courante. Les sapèques de Tong-tchouen conservent encore cependant la faveur publique. et on ne peut souvent les obtenir qu'à un taux supérieur au taux légal.

VII

DE LA FOURNITURE DU CUIVRE AUX AUTRES PROVINCES.

Dans toutes les provinces, des ateliers analogues à ceux du Yun-nan ont été créés pour la fabrication des sapèques, et le Yun-nan fournit à la plupart d'entre elles le cuivre nécessaire.

Le tableau suivant donne les quantités en livres chinoises, et le prix des différentes qualités de cuivre envoyées par le Yun-nan dans le reste de l'empire. La dernière colonne indique, sous le titre de bonification, la quantité de cuivre ajoutée gratuitement pour subvenir aux déchets qui peuvent se produire pendant la route.

NOMS DES PROVINCES.	QUANTITÉ DE CUIVRE.	PRIX DES 100 LIVRES.	PÉRIODE D'ENVOI.	BONIFICATION PAR 100 LIVRES.
Kiang-sou	170,000 livres.	11 taels.	Triennale.	1 liv. 0 onc.
Idem.	520,000 —	9 —	Idem.	23 0
Kiang-si	53,680 —	11 —	Tous les 18 mois.	1 0
Idem.	234,320 —	9 —	Idem.	23 0
Tche-kiang	260,000 —	11 —	Annuelle.	4 6
Idem.	140,000 —	9 —	Idem.	23 0
Fo-kien.	420,000 —	11 —	Triennale.	4 6
Idem.	180,000 —	9 —	Idem.	23 0
Hou-pe	224,308 —	11 —	Annuelle.	3 0
Hou-nan	135,000 —	11 —	Idem.	3 0
Idem.	65,000 —	9 —	Idem.	23 0
Chen-si.	245,000 —	11 —	Tous les 18 mois.	1 0
Idem.	15,000 —	9 —	Idem.	23 0
Kouang-tong.	101,227 —	11 —	Annuelle.	5 0
Idem.	50,413 —	9 —	Idem.	23 0
Kouang-si	212,550 —	11 —	Idem.	5 0
Kouy-tcheou.	363,867 liv. 15 onc 62	9 taels .2	Idem.	11 0

Des règlements spéciaux fixent les mines qui doivent fournir ces quantités de cuivre aux différentes provinces, les itinéraires suivis, le temps employé à les parcourir, les moyens de transport adoptés, le détail de toutes les dépenses nécessaires à l'entretien des officiers chargés d'accompagner le métal, et à l'achat des sacs et des liens qui serviront à l'emballer, les avances de fonds qu'en certaines circonstances la province du Yun-nan pourra faire aux autres provinces, le mode de remboursement de ces avances, enfin les indemnités qui pourront être dues en cas de retard dans la livraison des métaux. Dans ce dernier cas, la province du Yun-nan ne pourra se refuser à payer les suppléments de dépense qu'entraînerait, pour les officiers envoyés par les provinces voisines, la prolongation de leur séjour et que l'allocation affectée à leur voyage et aux frais de transport du cuivre serait insuffisante à couvrir.

VIII

MÉMOIRE SUR LES AVANTAGES ET LES INCONVÉNIENTS DU SYSTÈME ACTUELLEMENT ADOPTÉ POUR L'EXPLOITATION DU CUIVRE DANS LE YUN-NAN PAR OUANG TA-IO.

Au 8e mois de la 40e année de l'empereur Kien-long, le trésorier du Yun-nan, nommé Ouang Ta-io, écrivit le discours qui suit sur le cuivre :

« Autant que je puis en juger, la production du cuivre occupe la première place dans cette contrée, car partout les terrains y sont stériles, et l'on ne voit pas quel avantage on pourrait retirer de l'agriculture [1]. Quand, il y a à peine soixante années, les mandarins durent s'occuper des mines [2], le peuple et eux-mêmes eurent à souffrir de maux tels que l'on dut se demander si l'on pouvait en continuer l'exploitation. Et pour ma part, je ne vois pas comment on pouvait échapper à la faim.

La difficulté de la production du cuivre réside en quatre points principaux : Le premier est que les frais de transport sont tels qu'il est impossible d'ajouter quoi que ce soit au prix du cuivre. La 19e année de Kien-long, le Siun-fou de la province nommé Ngay Pi-ta, fit respectueusement observer que le prix du cuivre de la mine de Tang-tan était de $0^t.8$ inférieur à celui des autres mines, et obtint de la bonté de l'empereur une augmentation de $0^t.4236$, qui était la moitié environ de cette différence. Deux années après, le Siun-fou Ko Y-iu demanda et obtint une augmentation nouvelle de $0^t.4236$ pour que la ville

[1] Le labeur opiniâtre des Chinois a triomphé des difficultés que présentait le défrichement de cette région montagneuse et l'appréciation de Ouang Ta-io n'est exacte aujourd'hui que pour certaines parties très-restreintes de la province dont le sol se refuse en effet à toute culture.

[2] Cette indication fait remonter à 1716 l'organisation définitive de l'exploitation du cuivre au Yun-nan.

de Tong-tchouen pût recouvrer le capital engagé dans la mine. Six années après, le Tsong-tou Ou-ta, voyant se multiplier les associations Kiou pour la fabrication des sapèques, fit décréter une nouvelle augmentation dans le prix du cuivre de 0ᵗ.4. Six années après, une autre augmentation de 0ᵗ.6 fut obtenue par le Siun-fou. Trois ans après, il fut décidé que pour les mines de Tang-tan, Ta-chouy et Lou-lou le prix du cuivre ne dépasserait pas 6ᵗ.4 « les 100 livres » et l'augmentation s'arrêta là. La 24ᵉ année de Kien-long, sur la requête du Siun-fou Liou-tao, on concéda à la mine de Tsin-long-chan et à plus de vingt autres petites mines, où le prix du cuivre n'était autrefois que de 3ᵗ.8 à 4ᵗ.2, le prix de 5ᵗ.15; quant au cuivre de dernière qualité qui se vendait 4 taels les 100 livres, son prix fut élevé à 4ᵗ.6.

La bonté de l'empereur est inépuisable, et cependant, au bout de quelques années, le mal de la pauvreté prévalut de nouveau, et chacun put se plaindre qu'à l'origine le prix du cuivre ait été fixé de telle sorte, que même après plusieurs augmentations, il restât insuffisant. Pourquoi le prix de 100 livres de cuivre est-il fixé dans le Se-tchouen à 9 ou 10 taels, dans le Kouang-si à 13 taels les 100 livres, alors qu'il est si bas dans le Yun-nan? Yang-ouen de la ville de Kiang-in [1], gouverneur de la province de Tien, sous l'empereur Tin-kong, adressa à ce sujet les plaintes suivantes à l'empereur : Alors que le capital des différentes mines était inégal, le prix du cuivre lui-même était invariable et fixé à 9ᵗ.2; tout le monde l'adoptait quand il s'agissait de le vendre. Mais, pour acheter le cuivre, il a été décidé que l'on payerait par 100 livres de 4 à 6 taels au plus; en outre, le cuivre est donné au gouvernement à titre d'impôt; les dépenses publiques des vivres et des transports ainsi que celles affectées aux travaux de la navigation sur le Kin-cha kiang sont prélevés sur la valeur du métal, d'où il résulte que, sur un prix fixé à 6 taels, il ne reste guère que 5ᵗ.1, prix qui n'est point comparable à celui du cuivre dans les provinces de Chou et de Liao. On voit donc clairement que le prix fixé jadis est trop petit.

On pourra s'étonner que des réclamations à ce sujet ne se soient pas élevées dès l'origine. La raison en est qu'autrefois, dans la province de Tien, chacun pouvait à son gré exporter le cuivre, et qu'aujourd'hui cela n'est plus permis. La 44ᵉ année de l'empereur Khang-hi « 1705 », les mandarins reçurent l'ordre d'avoir à faire payer régulièrement l'impôt chaque année. Après avoir fourni le capital nécessaire à l'exploitation, ceux-ci, quand le remboursement en était incomplet, eurent coutume d'exiger le payement de ce qui restait, en cuivre qu'ils n'acceptaient qu'à un taux très-bas, alors qu'ils le revendaient le plus cher possible. Sous l'empereur Yong-tchen « 1723-1736 » se forma l'association Kiou pour le transport du cuivre à Pékin où l'on vérifiait son poids. A ce moment le cuivre de l'impôt ne s'élevait qu'à 80 ou 100 mille livres; au bout de quelques années ce chiffre s'éleva à 2 ou 3 millions de livres; aujourd'hui il a presque

[1] Kiang-in est une ville de troisième ordre ou hien située dans le département de Tchang-tcheou fou, province du Kiang-sou, sur la rive droite du fleuve Bleu. Ce même nom était porté sous les Tcheou postérieurs (de 950 à 960 ap. J.-C.), par un arrondissement établi au sud de Ou-chan dans le département de Kouitcheou fou (Se-tchouen) (Biot, *Dictionnaire des noms géographiques de l'empire chinois*). C'est probablement de cette dernière ville qu'il est ici question.

décuplé, et on ne laisse aux mineurs que les deux tiers ou la moitié du cuivre qu'ils produisent. L'exiguïté du prix que payent les mandarins est l'origine de toutes les fraudes et de tous les vols des mineurs qui ne pourraient sans cela retirer le moindre bénéfice de leur travail. Petit à petit, les mines s'établissent dans des endroits plus éloignés, pour se rapprocher des forêts et obtenir le combustible à meilleur marché, et en même temps pour échapper à l'avarice toujours plus grande des gouvernants et éviter les exigences des propriétaires des terrains et les vexations des satellites. En supputant l'intérêt du capital, les frais de transport, les salaires des employés et toutes les autres dépenses de la mine, 100 livres de cuivre arrivent à coûter 9^{t}.2. Comme les mineurs ne reçoivent pour ce poids que 6^{t}.4, ils sont donc obligés de dépenser de leurs deniers 1^{t}.8. On se demande où ils peuvent prendre cet argent. Nulle part, si ce n'est en l'inscrivant dans le registre des dépenses et des recettes, et en portant vendue une quantité de cuivre assez grande pour réparer cette perte. Il serait long d'énumérer tout ce que souffrent ainsi les habitants des mines. Mais puisque le prix du cuivre est si insuffisant, pourquoi personne d'entre eux n'a-t-il demandé une augmentation de prix? C'est qu'ils seraient difficilement écoutés, et l'augmentation de 4 ou 6 tsien qu'ils pourraient obtenir serait bien peu de chose pour une aussi grande misère.

Pour des raisons analogues, le commerce du cuivre est des plus difficiles, puisqu'on ne peut ni diminuer ni parler de diminuer l'impôt sur le transport. Il a cependant été question une ou deux fois de diminution. La 32e année de Kien-long, le gouverneur de la province de l'ordre Siun-fou, nommé O, préféra acheter directement le cuivre dans chaque mine et en obtint ainsi plus de cinq millions de livres, mais il n'en resta plus à vendre aux acheteurs qui étaient venus de tous les côtés. Le gouverneur obtint alors du ministre des finances l'autorisation de différer la remise du cuivre que l'on devait transporter à Pékin, afin que les acheteurs pussent trouver à s'approvisionner. Il en résulta un allégement de plus 2,600,000 livres pour la province. Trois ans après, le Tsong-tou, gouverneur des deux provinces du Kouy-tcheou et du Yun-nan, fit reprendre les transports interrompus pour Pékin. Il fut envoyé ainsi, ou consommé dans la province pour la fabrication des sapèques, une dizaine de millions de livres de cuivre, et il ne resta de disponible que 1,300,000 livres. Dans les années suivantes, malgré une production annuelle de plus de 9,200,000 livres, on ne put satisfaire aux demandes des acheteurs. Le Tsong-tou demanda à ce que le commerce fût interrompu et à ce que le ministère des finances pût recevoir ce qui lui était dû. Le Kiang-nan et le Kiang-si durent s'abstenir d'acheter du cuivre dans le Yun-nan, et cette dernière province fut dispensée de fournir au delà de 500,000 livres de cuivre « aux autres provinces. » Dans l'espace de six mois, le vice-roi Ming-tée fit envoyer des officiers pour recevoir 4,100,000 livres de cuivre : il y avait eu un surcroît annuel d'un million de livres pendant quatre années, et on devait espérer qu'au bout de cette période, on pourrait subvenir à tout ce qui avait manqué. Mais rien n'avait été réservé, et on put à peine suffire à acquitter l'impôt, quoique par la suppression pendant cet intervalle de temps de la fourniture du cuivre aux autres provinces, qui s'élève chaque année à plus de deux millions de livres, on eût économisé environ 8 ou

9 millions de livres. On dut en conséquence demander une nouvelle diminution « de l'impôt » et un délai pour la fabrication des sapèques dans le Yun-nan, et pour la fourniture du cuivre aux autres provinces. Le ministre des finances soumit à l'approbation de l'empereur un décret par lequel les villes de Lin-ngan, Ta-ly, Kouang-nan et l'association récemment formée à Tong-tchouen pussent cesser de fabriquer de la monnaie, et par lequel on diminuait le poids de cuivre exigé annuellement pour les provinces du Chen-si, du Kouy-tcheou et du Hou-pe. Ce poids est de 630,000 livres.

La province fut ainsi dispensée temporairement d'une fourniture de plus de deux millions de livres. L'allégement qui en résulta pour les mineurs s'éleva à plus de 5,000,000 de livres, et ils reprirent courage; l'achat du cuivre cessait d'être, comme à l'origine, complétement à la discrétion des mandarins.

On frappait autrefois annuellement dans le Yun-nan plus de 90,000 ligatures (la ligature se compose de mille sapèques), dont 40,000 devaient être transportées dans le Hou-kouang et le Kiang-si; cette fabrication employait 1,100,000 livres de cuivre.

Jusqu'à la 5e année de Yong-tchen, les mines du Yun-nan produisaient annuellement trois millions et quelques centaines de mille livres de cuivre, dont plus de un million était envoyé à Han-keou et autant à Tchin-kiang pour la consommation des provinces du Kiang-nan, du Hou-nan et du Hou-pe. Les choses se passèrent ainsi jusqu'à la 10e année de Yong-tchen. A ce moment, on commença à envoyer annuellement au Kouang-si 62,000 ligatures auxquelles on dut employer plus de 400,000 livres de cuivre par an.

L'année suivante, le Kouang-si dut, par décision de l'empereur, fabriquer lui-même et envoyer à Pékin 344,062 ligatures pour lesquelles plus de 1,663,000 livres de cuivre furent reconnues nécessaires. La 2e année de Kien-long, le Tsong-tou Yun Ouen-touan obtint, au grand bénéfice du trésor, que les étrangers pussent venir acheter du cuivre dans le Tche-kiang et demanda que pour ce motif 4,000,000 de livres fussent envoyées dans cette province, dont 2,000,000 seraient achetés dans le Yun-nan et le reste dans les provinces occidentales. Le Yun-nan consentit à cette demande et ajouta, en sus des sapèques envoyés au trésor, plus de 300,000 livres de cuivre qui complétèrent les 2,000,000 de livres demandés.

Le Tsong-tou de la province de Tche-ly, nommé Ly-hen, se trouvant trop éloigné du Yun-nan pour envoyer y acheter du cuivre, demanda à acheter directement de l'association Kiou de la ville de Pékin le cuivre qui lui était nécessaire, en le prélevant sur l'envoir annuel fait à cette association par le Yun-nan. Ainsi, non-seulement la province de Yun-nan eut à fournir le cuivre que devaient toutes les autres provinces, mais encore à ajouter ce que chacune d'elles désirait en sus de la quantité fixée. Elle arriva ainsi à fournir annuellement 4,440,000 livres de cuivre. Peu après cependant, on reconnut qu'il valait mieux accorder certains répits, pour que l'on pût fabriquer de la monnaie, et l'on ne maintint en vigueur que l'obligation ordinaire de porter à Pékin 1,890,000 livres environ de cuivre. Le Fo-kien demanda ensuite à acheter plus de 200,000 livres; le Tche-kiang, une quantité égale; le Kouy-tcheou, plus de 480,000

livres; le Kiang-si, plus de 300,000 livres; le Kouang-si, 460,000 (cette dernière province peut échanger 160,000 livres contre du sel[1]); le Chen-si, qui auparavant achetait son cuivre dans le Se-tchouen, 350,000, puis 400,000 livres. Le Yun-nan eut donc chaque année à livrer 9 millions de livres et il ne resta rien en réserve dans ses magasins.

Ce que l'on trouve dans la terre peut cependant se conserver indéfiniment et rien ne saurait en être anéanti, de telle sorte qu'on doit pouvoir le retrouver lorsque le besoin s'en fait sentir. Il est donc vraiment merveilleux que le produit annuel en cuivre du Yun-nan suffise à peine à la consommation annuelle et qu'il n'en reste rien pour l'avenir. Il semble que plus la quantité extraite est considérable, plus il s'en dépense. Que devait-on faire à l'origine alors que la production n'était que de 1 à 2 millions de livres par an? A partir de la 4e ou de la 8e année de Kien-long, cette production s'est élevée successivement de 6 à 7 millions de livres à 12 ou 13 qu'elle atteint aujourd'hui dans la 38e et la 39e année de ce même empereur. Le nombre de ceux qui demandent du cuivre s'est accru en proportion et on n'arrive point encore à les satisfaire. Les royaumes voisins ont envoyé acheter du cuivre dans le Yun-nan au lieu de l'acheter dans les provinces occidentales; de là une nouvelle cause d'insuffisance. Pour y remédier, le Tche-kiang et le Kiang-sou ont reçu l'ordre d'acheter leur cuivre dans les provinces occidentales; de la sorte on a pu acheter du cuivre pour Pékin et pour le Hou-kouang. Il fut accordé en outre que si le cuivre venait à manquer dans le Yun-nan, on enverrait immédiatement acheter ailleurs ce qui manque.

C'est ainsi que les choses se sont passées pendant les trente dernières années.

Aujourd'hui, le cuivre que l'on doit envoyer ne saurait manquer sans de grands inconvénients. A l'exception du Kiang-nan et du Kiang-si, toutes les provinces, Tse-min, Tsien, Liao, Tsin, Tsou[2], ont commencé à frapper des sapèques pour l'usage du peuple et le salaire des soldats. Celui-ci ne peut jamais être différé; aussi la fabrication de la monnaie ne doit-elle pas s'interrompre.

Ainsi la production du cuivre dans le Yun-nan éveille une sollicitude continuelle, et, alors qu'elle est à peine suffisante pour les besoins propres de la province, il faut qu'elle subvienne encore à la fabrication de la monnaie dans toutes les autres parties de l'empire. Toutes les provinces qui reçoivent leur cuivre du Yun-nan, en retirent avantage et profit; le Yun-nan seul souffre et peut se plaindre. Tang-ouen, gouverneur de la province, avait donc bien raison de déclarer à l'empereur que la production du cuivre soulevait de grandes difficultés.

Les habitants à qui incombe la charge du transport, se livrent souvent à la chasse, et pendant ce temps, les voleurs qui profitent de toutes les occasions que leur offre un pays montagneux et accidenté, enlèvent le cuivre; d'autres fois, les bêtes de somme meu-

[1] Le sel consommé dans les provinces intérieures de la Chine provient en grande partie des puits salins du Yun-nan et du Se-tchouen, dont l'exploitation est également monopolisée par l'état.

[2] Anciens noms du Tche-kiang, du Kouy-tcheou, du Kouang tong et du Kouang-si, du Hou-nan et du Hou-pe.

rent de maladie et laissent leur fardeau en route. Quelquefois aussi, on a affaire à des gens de mauvaise foi qui vendent le cuivre qu'ils sont chargés de porter et qui échappent à tout châtiment. Il arrive encore telles circonstances malheureuses qui font que les mineurs ne peuvent rembourser le capital qui leur a été avancé, tombent dans la misère, et pour y échapper vendent en cachette le cuivre qu'ils recueillent ou bien désertent le lieu de l'exploitation.

Dans les mines du gouvernement, après un grand nombre de désertions de ce genre, on obtient facilement que la mine désertée soit confiée à d'autres, sous condition de payer annuellement une quantité de cuivre qui compense celle dont les déserteurs ont fait tort au trésor. Les habitants contractent ainsi des dettes considérables, dont les directeurs de la mine dissimulent souvent une partie aux mandarins, et il arrive qu'au bout de quelques années, on arrive à reconnaître et à constater des déficits tellement grands qu'il est impossible d'en accorder dispense. Les mandarins qui ont cru assuré le recouvrement de cette dette, ne peuvent admettre qu'elle s'évanouisse sans rien produire, et l'obligation de la payer retombe injustement sur des innocents. La 23ᵉ année de Kien-long, il fut demandé à l'empereur l'autorisation d'ajouter 125,000 taels au capital de la mine de Tang-tan et des autres mines, pour payer les dettes ainsi contractées. La 33ᵉ année du même empereur, les directeurs et les officiers des mines furent condamnés à payer 75,000 taels. La dixième partie du revenu des mines ayant fait défaut, on accorda quatre ans après, un délai pour payer les dettes faites, mais on retint 1 pour 100 sur le prix du cuivre, ce qui produisit à peu près annuellement 7,000 taels qui furent réservés par le trésor, pour se prémunir contre la désertion des mineurs et réparer les pertes subies. En résumé, si l'on songe au long temps nécessaire pour creuser les mines et aux dépenses que cela entraîne, on trouve que le capital fourni par l'État est fort insuffisant, ce que personne jusqu'à présent n'a fait remarquer, et c'est pour cela qu'au bout de très-peu de temps les mines finissent toujours par s'endetter. La 37ᵉ année de Kien-long, après examen des comptes des mines, on reconnut qu'elles étaient débitrices de 130,000 taels, dont rien ne put être recouvré et dont la bonté de l'empereur ordonna la remise.

Il a été enfin accordé que les mines puissent vendre la onzième partie du cuivre produit, et décidé que le bénéfice ainsi fait soit appliqué au payement des dettes. Le Kiou de Tong-tchouen doit, avec le cuivre ainsi vendu, fabriquer de la monnaie et appliquer à l'extinction des dettes de la mine de « Tang-tan » les gains de cette fabrication. Quant au capital, que l'on a dû fournir une seconde fois, on ne voit pas comment il pourra être remboursé. Ainsi, à peine une dette est-elle acquittée, qu'il s'en produit de nouvelles, et deux années se sont à peine écoulées qu'il faut les constater à nouveau. On a exigé qu'à la fin de chaque année, chaque directeur s'engage par écrit à ne contracter aucune dette. Mais si l'argent manque, comment les travailleurs pourront-ils, les mains vides et le ventre affamé, continuer leur rude besogne? Leur prêterez-vous l'huile, les vivres et le charbon nécessaires? mais dès qu'ils auront trouvé un peu de cuivre, il ira entre les mains du gouvernement, et ils seront ainsi éternellement retenus à leur tâche. Aussi entendez-vous ces paroles dans leur bouche : Qui nous donnera assez de forces pour suffir

au travail de la mine? Heureusement que le gouvernement nous donne de quoi manger pour que nous puissions racheter par notre labeur les dettes contractées avant nous[1]!

Ainsi, quand, dans le système employé, il n'y a de tous côtés que déception, comment parviendrait-on à trouver d'abondantes sources de minerai? On ne veut tolérer aucun déficit dans le cuivre que doivent les mines, mais il se crée chaque jour des dettes presque incroyables, tellement elles sont considérables. L'huile, le riz, le charbon prêtés ne sont jamais rendus; les ouvriers ne se livrent qu'avec négligence et dégoût à un travail qui ne leur rapporte aucun salaire; ils ne sauraient être excités à mieux faire par le sentiment du devoir et de l'honnêteté, qui n'agit pas sur les gens de basse condition, et, comme tous les esclaves, ils n'appliquent leur zèle qu'à la fraude. Il n'en serait pas ainsi, s'ils étaient attachés à leur travail par l'espoir du gain. C'est ainsi que la situation des mines de cuivre devient tous les jours plus mauvaise.

Parmi les anciennes mines du Yun-nan, les plus grandes sont Tang-tan, Lou-lou, Ta-chouy, Meou-lou; les plus petites Ning-tay, Kin-tcha, Gi-tou; parmi les nouvelles mines, les plus grandes sont Se-tche-chou, Ta-kong; les plus petites sont Fa-kou-chan, Kiou-tou, Ouan-pao, Ouan-hiang, etc. Pour ce qui regarde Tsin-long-chan, Je-kien-hiun, Fong-houang-po, Hong-che-ngay, Ta-fong-lin, ce sont des mines placées dans les lieux les plus éloignés, au milieu des solitudes des forêts, comme aussi Ta-ten-pée, Lao-tsien-tchou, Kin-cha, Siao-gao et les mines que l'on sait exister sur les frontières des provinces de Kien et de Chou, qui méritent à peine ce nom et sont exploitées par des gens sans aveu, qui cherchent le gain par tous les moyens, et fabriquent de la monnaie en cachette. C'est pour cela qu'ils choisissent les montagnes élevées et désertes, afin d'échapper plus facilement aux recherches des soldats envoyés par les mandarins. Comme ils n'ont pas le capital nécessaire pour creuser profondément la terre, et qu'ils se contentent de chercher le minerai à la superficie de la montagne, on appelle leur exploitation Ki-o « nid de la poule » et Tsao-pi le minerai qu'ils recueillent. Ils se déplacent du reste avec la plus grande facilité. Aussi, dans des mines de cette espèce, y a-t-il plusieurs catégories de travailleurs, à chacune desquelles est assignée une zone particulière qui peut embrasser un espace de plusieurs dizaines de li, de telle sorte que les mandarins, même après un examen attentif, ne peuvent découvrir le lieu précis de l'exploitation. Ces mines ne reçoivent aucun capital du gouvernement; libres et sans règlements, elles cessent ou continuent leur exploitation et changent de place à leur volonté, bravant ainsi les lois et privant l'État de ce qui lui est dû. En raison de cet état de choses, quel gain peuvent obtenir ceux qui travaillent dans les mines de l'État, à l'exception des chefs tels que les Ko-teou et les Ke-tchang?

Ceux qui font le commerce du cuivre le reçoivent d'après la répartition que font les Ke-tchang. Les Ko-teou et les Lou-fong qui président aux diverses opérations du traite-

[1] On sent la douloureuse ironie contenue dans ces mots. Tout ce plaidoyer éclaire certains côtés de l'exploitation des mines restés obscurs dans l'exposé de leur organisation. On voit que le mal vient surtout du défaut de contrôle exercé sur les mandarins, à qui le gouvernement se contente de donner une certaine somme d'argent en retour d'une quantité fixe de cuivre, et qui cherchent à gagner le plus possible sur les mines elles-mêmes.

ment du minerai, retiennent sur chaque fonte environ 20 ou 30 livres de cuivre pour leur propre salaire, et partagent ensuite le reste. Mais tout le cuivre ainsi réparti n'atteint pas la centième partie de celui que produit la mine de Tang-tan. D'ailleurs, autant de mines, autant de qualités différentes de cuivre. Si l'on veut bien considérer l'affluence des acheteurs qui accourent de partout, il n'y a guère que les trois ou quatre grandes mines qui puissent subvenir aux demandes d'achat, et il n'y a rien d'étonnant à ce que celles-ci, que n'aident en rien plusieurs dizaines de mines plus petites, où le gaspillage et la dissipation sont incroyables, s'épuisent bientôt.

Une autre difficulté que rencontre le commerce est celle du transport. Dans la province de Tien, manquent les routes pavées, et la charge du transport du cuivre incombe à plus de 400,000 familles réparties en huit cités. Parmi ces familles, il n'y en a que 110 ou 120,000 qui entretiennent des bêtes de somme. En définitive, comme on loue ou on prête ces bêtes de somme d'une ville à l'autre, il n'y a en tout dans la province que 60 à 70,000 bœufs ou chevaux, dont 20 à 30,000 sont employés réellement à porter le cuivre. Or, il faut annuellement envoyer 6,300,000 livres de cuivre à Pékin; si l'on ajoute à ce chiffre ce qui se vend aux autres provinces, ce qui est transporté aux lieux où l'on fabrique les monnaies, on arrive au chiffre total de 12 millions de livres de cuivre à déplacer. La charge ordinaire d'un bœuf est de 80 livres; celle d'un cheval est le double. Il faudrait donc avoir environ 100,000 bêtes de somme pour effectuer ces transports au lieu de 20 ou 30,000; mais la pauvreté des habitants ne leur permet pas d'en nourrir un aussi grand nombre. La 3e année de Kien-long, il fut décidé que l'association Kiou de la ville de Kouang-si fournirait pour le transport des sapèques à Pékin 14,000 bœufs, 9,000 chevaux et 3,000 barques. Cette décision ne fut pas mise en vigueur ; il était à craindre en effet qu'on ne pût réunir dans un court délai de tels moyens de transport. Il y eut donc interruption dans la fabrication des sapèques. Le vice-roi du Yun-nan demanda à l'empereur à renvoyer à l'année suivante le transport de 2 millions de livres de cuivre qui restaient à envoyer à Pékin, et qui étaient déposés à Kiang-ngan et à Min-tche.

Ce délai fut accordé à condition que, dans le prochain envoi, il serait tenu compte de la quantité totale de cuivre due par suite du retard. On admit cependant que le ministère des finances comblerait une partie du déficit à l'aide des 3 millions de livres qu'il avait donnés au ministère des travaux publics.

La 35e année de Kien-long, les deux associations Kiou du ministère des finances, ayant par devers elles une réserve de 4 millions et demi de livres de cuivre, et le cuivre du Yun-nan ayant été conservé pendant deux années consécutives, l'État se trouva disposer de plus de 8 millions de livres de cuivre. Il fut décidé, en outre, pour éviter tout nouveau déficit, qu'on ne différerait jamais les transports du cuivre dû par le Yun-nan au Kiou de Pékin, où on frappe la monnaie, et que si cette fabrication arrivait à s'interrompre, le Yun-nan serait redevable de 3 millions et demi de livres de cuivre, que la clémence de l'empereur pourrait seule remettre.

Aujourd'hui l'association Kiou de Pékin dispose de 2 millions et demi de cuivre, ou

de 3 à 4 millions si l'on ajoute ce que lui doit le ministère des travaux publics. La province de Yun-nan exporte annuellement une dizaine de millions de livres, et l'on peut juger par là combien peu autrefois il avait été question de diminution. On ne témoigne pas la moindre inquiétude que le cuivre exigé vienne à manquer. Le nouvel impôt oblige cependant le Yun-nan à donner par an 800,000 livres de cuivre pour payer les dettes contractées auparavant; de sorte que l'impôt total s'élève à plus de 7,100,000 livres de cuivre que la province s'épuise à fournir.

Quant à ce qui concerne les règlements du transport, ils ont été jusqu'à présent très-fidèlement observés [1]... La 2e année de Yong-tchen, l'usage prévalait encore de dégrader de leur rang les mandarins qui dépassaient le temps voulu pour le transport. On rendait également responsables de toute fraude les mandarins supérieurs qui les avaient désignés, de telle sorte que s'il y avait, par suite de vol ou de vente clandestine, un déficit dans le cuivre, ceux-ci devaient rembourser une partie de la perte. Dans la suite, on changea le délai fixé pour le transport et on accorda neuf mois pour le transport de Yun-ning à Tong tcheou. En effet, à Han-keou et à Ngi-tchen, soixante jours furent reconnus nécessaires pour changer les paniers qui contiennent le cuivre. Dans ce délai furent compris les retards qui proviennent du temps, de la crue des eaux, etc. De même les provinces de Tien et de Chou s'accordèrent entre elles un délai de cinquante-cinq jours pour lier et emballer le cuivre à Yun-ning et à Lou tcheou.

De Yun-ning à Ho-kiang, et de Tchong-kin fou à Kiang-tsin, le temps à employer fut laissé à l'arbitre des mandarins qui président à la route; mais les mandarins supérieurs du grade de Tchen et de Tao durent envoyer des délégués pour activer la marche du convoi, ou même pour en changer les chefs, si ces derniers occasionnaient des retards par leur négligence. Les mandarins des lieux de passage, qui, par ménagements ou par complaisance, dissimulaient les faits relatifs au transport, furent bâtonnés comme complices. Le Tao-tay dut envoyer un mandarin militaire du grade *yeou kie tou se* [2] pour protéger le transport. Après le passage à Ngi-tchen, cet officier dut veiller sur la route, afin qu'aucune cause de retard ne pût désormais être invoquée.

Malgré toutes ces précautions, on découvrit encore des fraudes; le ministère des finances exigea alors une plus grande surveillance et la rendit pour ainsi dire journalière. Le Vice-roi et le Pou-tchen augmentèrent l'impôt des mines, les obligèrent à pourvoir au transport du tribut, et forcèrent le Tao-tay à montrer plus de sévérité et à exiger des préfets et des agents inférieurs une activité de tous les instants. Aussi la seconde année de Kien-long, on recueillit par ces moyens une telle quantité de cuivre, qu'après avoir pourvu à tous les besoins, il en resta encore 3,470,000 livres. Il fut donc possible de réserver tout le cuivre acheté dans les provinces occidentales, ce qui, au bout de dix-sept années, produisit 18 ou 19 millions de livres à l'aide desquels il devint facile de satisfaire aux demandes des acheteurs. Au bout de vingt-quatre années, on avait re-

[1] Suit l'énumération des principales dispositions de ces règlements, déjà indiquées dans le chapitre : *Transport des métaux*.

[2] Grade équivalant à peu près dans la hiérarchie militaire chinoise à notre grade de chef de bataillon.

cueilli des deux mines de Ta-sin et de Ta-tong plus de 4 millions de livres de cuivre en sus de la production ordinaire, de telle sorte que l'impôt annuel dû à Pékin fut perçu sans difficulté. Les choses continuèrent à se passer ainsi pendant plusieurs années, sans que se produisît le moindre déficit.

Mais une eau, dont la source n'est pas très-abondante, s'épuise bientôt, si chaque jour on en puise une quantité considérable ; ainsi en est-il pour le cuivre. Aujourd'hui les mandarins, qui craignent d'être obligés de payer eux-mêmes les déficits, ont augmenté l'impôt de toutes les mines et exigent des hommes le travail des animaux. Les scribes et les satellites font à leur tour peser sur le peuple le joug qui pèse sur eux, et en extorquent, par la force et par les coups, tout ce qu'ils peuvent. De là, une grande misère. Ainsi le corps de l'empire est ravagé et ses forces diminuent peu à peu.

La cause de cette insuffisance de production, qui ne permet pas de satisfaire aux besoins du commerce, paraît être surtout la diminution du capital des mines et le taux du prix du cuivre. Si on augmentait le capital de façon à pourvoir aux besoins des mines et à les munir de tout ce qui est nécessaire pour l'exploitation, sans doute l'état des choses s'améliorerait, et la production du cuivre deviendrait abondante. C'est ainsi que le Siun-fou Ngay Pi-ta l'avait annoncé pour les mines de Tang-tan et de Ta-chouy. A l'origine, elles ne produisaient pas une grande quantité de cuivre, mais au bout de quelques années elles donnèrent 6, 7, puis 8 ou 9 millions de livres de cuivre par an. Aujourd'hui, après trente années, plusieurs millions sont prélevés par an pour le tribut; mais le minerai est devenu moins abondant, les galeries plus longues et plus profondes, le prix des vivres, du bois et du charbon a augmenté, et cependant on exige chaque année, soit pour Pékin, soit pour les autres parties de la province, plus de 10 millions de livres de cuivre pour la fabrication des sapèques. On est obligé de recourir avec de grandes difficultés aux provinces occidentales. Le Siun-fou Lieou-tsao obtint, à la suite de deux demandes à l'empereur, que le prix du cuivre des mines de Tang-tan et de Ta-tou fût augmenté, ce dont les mineurs lui furent très-reconnaissants....

La 18[e] année de Kien-long, on augmenta de plus de cinquante le nombre des associations chargées, à Tong-tchouen, de la fabrication des sapèques. Elles frappèrent plus de 229,000 ligatures au delà du chiffre accoutumé, et firent plus de 43,000 taels de bénéfices nets. Dans l'espace de neuf années, les bénéfices s'élevèrent à plus de 400,000 taels. L'argent afflua alors dans les trésors de la province, et l'on put augmenter le capital des mines les plus nécessiteuses. Pendant une période de plus de vingt ans, la ville de Tong-tchouen augmenta de plus de moitié la fabrication de la monnaie, et fit annuellement de ce chef plus de 37,000 taels de bénéfices, qu'elle employa à accroître le capital des mines de Tang-tan, de Ta-chouy et de deux autres. La 25[e] année, cette ressource devint insuffisante, et l'on accorda une augmentation du prix du cuivre. De plus, les associations de Lin-ngan furent invitées à augmenter également de moitié la fabrication de la monnaie. La 28[e] année, on dut demander de nouveau une autre augmentation, et il fut permis à toutes les associations de Tong-tchouen d'augmenter de moitié la production mensuelle des sapèques pendant les trois mois d'hiver. La 30[e] année, comme la production

u cuivre dans les mines avait été très-abondante, le prix en fut trouvé trop élevé et le ain de Tong-tchouen trop faible, et il fut permis de nouveau d'augmenter de moitié la roduction annuelle totale des sapèques.

De plus, des associations se formèrent aussi à Ta-ly fou, pour frapper de la monnaie; lles firent un gain annuel de plus de 8,000 taels, qui furent employés à secourir les mines e Ta-sin, Ta-tong et Gi-tou. Dans l'intervalle de douze années, cinq ou six associations se ormèrent ainsi, sans cependant que la fabrication des sapèques dans la province de Tien épondît à sa production en cuivre. Il y avait déjà longtemps que les mineurs avaient comencé à frapper des sapèques pour subvenir en partie aux dépenses d'exploitation.

Aujourd'hui, plusieurs dizaines de mines et des centaines de mille de travailleurs, acourus de tous côtés pour gagner leur vie, tombent dans la pauvreté. La production du uivre diminue chaque jour. Ce n'est pas que la direction de l'exploitation du cuivre ar l'État n'offre certains avantages; le mal réside dans l'impossibilité de diminuer les déenses auxquelles on s'est accoutumé, et surtout dans les exigences des autres provinces. Il e faut pas oublier que le Kiang-nan, le Kiang-si, le Tche-kiang, le Fo-kien, le Chen-si, le lou-pe, le Kouang-tong, le Kouang-si, le Kouy-tcheou viennent s'approvisionner de uivre dans le Yun-nan qui est ainsi toujours occupé pour les autres.

La sainte dynastie actuelle, qui réunit tout l'empire sous sa domination, le considère omme une seule et même famille : c'est pourquoi, quelque éloignées que soient les proinces les unes des autres, elles jouissent des mêmes biens que si elles étaient situées dans Yun-nan même, et on leur concède les mêmes quantités de cuivre qu'à la province e Tien elle-même. J'ai vu le diplôme par lequel la province du Chen-si, l'année passée, obtenu la permission d'ouvrir la mine de Ning-kiang-kouang-tong; il en a été retiré n l'espace de deux mois 2,400 livres de cuivre bien épuré, provenant de 5 à 6,000 livres le minerai. Il n'est donc pas douteux qu'en poussant l'exploitation plus avant, on n'arrive une production fort considérable; ce résultat serait d'une grande importance. J'ai enendu dire également que dans le Hou-pe, à Han-fong et Siuen-ngen[1], on venait d'ouvrir leux mines qui avaient déjà fourni plus de 15,000 livres de cuivre; il y a là également un ieureux indice d'une fructueuse et prochaine exploitation. De même les provinces de Tsin et de Tsou ont commencé depuis quelques années à ouvrir des mines, et je crois qu'elles ont déjà obtenu quelques dizaines de mille livres de cuivre. Néanmoins, toutes ces provinces continuent à acheter au Yun-nan la même quantité de cuivre que par le passé. le voudrais qu'elles n'achetassent que ce qui est nécessaire pour compléter leur propre proluction. Ainsi le Kouy-tcheou qui avait vingt-six fourneaux de cuivre avait diminué sa denande au Yun-nan de 23 mao, c'est-à-dire d'une centaine de mille livres de métal. Peu l'années après, cinq feux furent éteints dans cette province, et il fut décidé qu'elle fournirait « à Pékin » suivant l'usage 447,000 livres de cuivre, dont 390,660 seraient achetées dans le Yun-nan. Il y eut en définitive une diminution de 70,000 livres sur ce que fournissait auparavant cette dernière province. Ce sont là de faibles allégements qui ne nous dispensent

[1] Villes situées au sud de Che-nan fou dans la région montagneuse qui se trouve aux frontières du Setchouen, du Hou-nan et du Hou-pe.

encore ni de travail ni d'inquiétudes. Cette année-ci, le Chen-si a annoncé à l'empereur que l'association Kiou avait une réserve de 251,400 livres de cuivre, ou de plus de 300,000 livres en y joignant le cuivre provenant des provinces occidentales. Malgré cela, cette province a envoyé recevoir dans le Yun-nan 626,200 livres de cuivre, ce qui forme un total de plus de 900,000 livres dont elle va pouvoir disposer, sans compter ce que vont produire ses mines propres. Je ne puis donc qu'insister pour qu'on diminue les quantités que le Yun-nan doit fournir aux autres provinces.

Parlerai-je des provinces de Hou-pe, Kiang-nan, Kiang-si? Elles achetaient autrefois le cuivre occidental, au prix de 17t.5 les 100 livres; elles ne le payent que 11 dans le Yun-nan; mais elles dépensent pour le transport de 5 à 6 taels; ce cuivre leur revient donc à 16 ou 17 taels, par conséquent, à bien peu de chose près, au même prix que le cuivre occidental, surtout si l'on ajoute les frais que doivent faire les préfets des villes situées sur la route pour les mandarins qui président au transport.

Il serait donc plus avantageux que les provinces ci-dessus désignées s'abstiennent d'acheter leur cuivre dans le Yun-nan, et envoient chaque année un mandarin demander le cuivre occidental qui leur est nécessaire. De la sorte, on diminuerait de 1 ou 2 millions de livres le cuivre exigé du Yun-nan, la production s'accroîtrait rapidement, et les mines cesseraient de manquer du nécessaire, comme l'avait constaté Yang Ouen-ting, qui s'était beaucoup occupé de cette question. « De son temps, » les dettes avaient crû dans une telle proportion que l'on avait dû renvoyer les débiteurs des mines. Ceux-ci, ne pouvant acheter le cuivre à crédit pour s'acquitter, s'étaient enfuis et avaient quitté leur profession; il fut alors décidé, la 16e année de Kien-long, que le trésor public ferait des avances pour acquitter ainsi les dettes contractées dans les mines. Les mandarins furent privés de leur traitement jusqu'à parfait payement. Ces dettes avaient atteint un chiffre tel que tous les officiers chargés des mines furent condamnés à rembourser 130,000 taels, et que l'on dut emprunter pour les envoyer à Pékin, plus de 2,600,000 livres de cuivre dont le prix ne fut pas payé « par l'état, » mais bien inscrit en diminution de la dette. Les directeurs des mines durent payer ainsi près de 140,000 taels d'or. Plus les dettes augmentent, plus les châtiments sont sévères. Mais on exige plus de cuivre qu'il n'en est produit, et par crainte, les mandarins accusent aux douanes une quantité de cuivre supérieure à la quantité réelle. Si la loi était sévèrement appliquée, ce mensonge devrait être puni de la peine de mort.

Les mines et les fourneaux occupent environ 10 millions de travailleurs, dont le sort est à la merci des directeurs des mines et qui, placés entre une double nécessité, ne savent s'ils doivent rester ou s'enfuir. Chaque année le cuivre dû à titre d'impôt s'accumule de façon à atteindre bientôt 11,000,000 de livres.

L'office des mandarins n'est facile à remplir que dans les grandes mines. Le règlement de l'année présente exige qu'ils rendent mensuellement des comptes exacts à leurs supérieurs. Aussi n'osent-ils pas payer le cuivre d'avance, afin d'éviter de contracter

[1] C'est à-dire le cuivre importé en Chine par mer.

de nouvelles dettes. Mais leurs supérieurs ne veulent accepter aucune responsabilité, et, craignant d'être obligés de payer de leur poche s'il vient à manquer quelque chose, ils retiennent 1t.8 par 100 livres sur le prix du cuivre acheté. Il en résulte que les mineurs qui ne reçoivent pas un salaire suffisant pour leurs travaux se retirent : telle est la difficulté de la situation actuelle. Cependant, comme la production de l'année est d'environ 11,000,000 de livres de cuivre, on peut mieux augurer de l'avenir, et espérer que les mines pourraient rendre le capital et les vivres qui leur seraient prêtés. La 23e année de Kien-long, la mine de Tang-tan avait reçu 50,000 taels qui devaient être remboursés au bout de cinq ans ; de même celles de Ta-chouy et de Lou-lou avaient emprunté pour dix ans 75,000 taels. En outre de cette addition à leur capital, les mines avaient reçu des secours en argent pour les travailleurs. Leur production s'est accrue de façon, non-seulement à payer toutes ces dettes, mais encore à faire un gain considérable. La 36e année, il fut également accordé à titre de prêt une subvention aux habitants des mines. Aujourd'hui, contre des prêts d'argent plus faibles, on retient des quantités de cuivre d'une valeur plus grande comme gage, et on exige le remboursement dans un délai de trois années. Il en résulte les plus grandes pertes pour les habitants des mines.

Aussi devons-nous nous jeter aux pieds de sa Très-sainte Majesté, qui de son palais jette de cléments regards à des milliers de li de distance, pour lui demander de se montrer bienveillante envers ses fidèles esclaves. Autrefois, je l'avoue, par suite d'un excès d'indulgence, les débiteurs de l'État ont pu s'enfuir, mais le nouvel état de choses, qui n'admet qu'un délai de deux mois, entraîne une sollicitude extraordinaire. On prête, il est vrai, plus de 70,000 taels, mais ils doivent être rendus entièrement au bout de trois ou quatre années. Cette manière de faire est moins favorable au peuple que l'ancienne. Dans la 34e et la 37e année du règne, il fut ordonné que les propriétaires des mines fussent abondamment pourvus de vivres et de combustible, et ceux-ci, qui recevaient mensuellement le prix du cuivre, pouvaient rembourser avec intérêt ces denrées et payer le salaire des travailleurs. Aussi l'ouvrage était-il activement poussé. Aujourd'hui, au contraire, le cuivre est retenu comme gage des emprunts, les vivres que l'on fournit sont comptés à un intérêt énorme et payés sur le cuivre. Si quelque retard est apporté dans le règlement, on le reporte à l'année suivante en accumulant l'intérêt. Les mandarins supérieurs en font sans examen supporter la peine aux directeurs des mines.

Cette année, il a été ouvert sept nouvelles mines. Le ministre des finances a décrété que le trésor public ferait aux Lou-fou et aux Cha-tin l'avance indispensable aux premières fouilles. Il est certain alors qu'en admettant même qu'ils ne trouvent pas une énorme quantité de minerai, ils ne songeront plus à fuir et qu'ils pourront payer la redevance exigée. Trop de rigueur dans l'observation des règlements et dans la réclamation des sommes prêtées engendre la fraude et le découragement.

Quant à un projet d'organisation générale, embrassant toutes les mines, c'est un sujet qui demanderait de plus longs développements. J'ai vu, la 25e année de l'empereur Kien-long, le rapport adressé à Pékin par mon prédécesseur, le Siun-fou Lieou-tsao ; il contient

ce passage : Tant en Chine que sur les frontières de l'empire, on fabrique de la monnaie avec le cuivre des mines de Tang-tan et de Ta-lou, qui doivent subvenir ainsi à toutes les demandes, en ne recevant des autres mines qu'une aide insuffisante. Les entrailles de la terre s'épuisent déjà d'une façon sensible. Dans les nouvelles mines, il est vrai, sont encore des sources abondantes de minerai, mais rien n'est réservé pour l'avenir. Dans leur voisinage, des indices de gisement ne manquent pas; mais il faut des mois et des années pour arriver au gisement lui-même; il faut réunir des milliers de travailleurs, et quand, après s'être prêté une aide mutuelle, les mineurs arrivent enfin à produire du cuivre, ils doivent le livrer aux mandarins contre un prix insuffisant. Il fut exposé à l'empereur que la mine de Tsin-long et quelques autres, pendant la 24e année de son règne, qui contenait un mois intercalaire, c'est-à-dire pendant treize mois, n'avaient produit que 480,000 livres de cuivre. L'année suivante, au 2e mois, on augmenta le prix du cuivre; la 26e année, au 3e mois, la production s'était élevée à plus de 1,000,000 de livres. Le bénéfice augmenta, en dehors même de l'accroissement du prix du cuivre, de 29 mille et quelques centaines de taels, c'est-à-dire fut de 10,000 taels plus considérable que celui de la 24e année. De plus, chaque mine reçut encore, en raison de l'augmentation du prix, 12,000 taels. Tel est le bénéfice qu'elles durent à la bonté paternelle de l'empereur.

De même dans l'année 33e, le Siun-fou Min-tse exposa à l'empereur qu'il y a dans le Yun-nan de hautes montagnes contenant de profonds filons métalliques. Leur habile exploitation produirait non-seulement des dizaines de millions de livres de cuivre, mais encore donnerait la richesse à une innombrable population. Les petites mines elles-mêmes pourraient facilement faire des bénéfices. Aujourd'hui, elles ne gagnent rien parce qu'elles manquent de bras pour atteindre les métaux qui sont trop éloignés dans l'intérieur de la terre; mais dans les montagnes récemment ouvertes, il n'est plus nécessaire d'aller si avant et de faire ainsi des dépenses considérables; si dans ces lieux retirés, les bras ne sont point nombreux, les bois et le charbon abondent : c'est ainsi que les petites mines pourraient faire d'aussi gros bénéfices que les grandes.

Aujourd'hui, les mineurs espèrent sans travail trouver de grandes masses de métaux, imitant en cela les officiers préposés aux mines, qui vivent dans l'oisiveté, attendant que le cuivre soit obtenu pour en faire la répartition. Si le métal n'est pas trouvé, ce n'est point qu'il n'existe pas, c'est que l'on ne travaille pas suffisamment pour l'obtenir. Combien y a-t-il de gens qui vendent du cuivre ou qui fabriquent de la monnaie en cachette! C'est certainement cette négligence qui est cause que la production de toutes les petites mines n'atteint pas la onzième partie de celle de Tang-tan et de Ta-chouy. D'ailleurs les mines sont trop près des villes. S'il en était autrement, que l'on accueillît bien ceux qui viennent de loin, en assignant à chacun un travail approprié à ses facultés; si l'on désignait pour commander aux autres des gens au cœur droit et aux mœurs pures, qui apporteraient une partie du capital et fourniraient le riz, l'huile, le bois, le charbon nécessaires, la prospérité ne tarderait pas sans doute à renaître. Les travailleurs, confiants dans leurs chefs, réuniraient tous leurs efforts, sauraient vaincre toutes les difficultés, éviter toutes les dépenses inutiles, et les pertes deviendraient plus rares. Si l'association Kiou

de Kouang-si fabriquait de nouveau de la monnaie, et que le gain fût appliqué à augmenter le prix du cuivre, il ne serait plus nécessaire de transporter le cuivre d'Ouy-yuen, de Tchan-y et des autres montagnes dans la province de Kien «Kouy-tcheou;» de même que celui des mines de Lou-nan, Kien-chouy et Mong-tse n'aurait plus à être dirigé vers le Liao.

En somme, on voit que tout le monde est d'avis qu'il faut augmenter le capital des petites mines.

Dans la province de Tien, les bêtes de somme manquent pour le transport des métaux, et il n'y a point de réserve de cuivre assez considérable pour que l'association Kiou, chargée de la fonte des monnaies, ne soit sans cesse obligée de presser le transport et de ne laisser aucun répit. Les réclamations devancent la production elle-même. En outre, le Kiou de Pékin a fabriqué des sapèques sans relâche jusqu'au 5e ou 6e mois de l'année actuelle. Aussi, en deux ans, la province du Yun-nan a-t-elle dû faire huit envois de cuivre à Pékin pour satisfaire aux demandes des deux associations chargées de fabriquer les sapèques, et les approvisionner de cuivre jusqu'au 7e mois environ de la 42e année. A l'automne et à l'hiver de l'année prochaine, jusqu'au printemps et à l'été de l'année suivante, il y aura encore à transporter plus de 6,300,000 livres pour l'association Kiou de Pékin, qui sera ainsi munie jusqu'à l'automne de l'année 43e.

J'ai souvent examiné comment autrefois on transportait à Pékin la monnaie fabriquée dans le Yun-nan. J'ai trouvé qu'en suivant la route de terre, par Kouang-si fou et Kouang-nan, jusqu'à ce qu'on atteignît les fleuves du Liao-si, il y avait dans l'intervalle, 19 tinh, tcheou ou hien, dont les mandarins s'occupaient à rassembler, proportionnellement à l'autorité dont ils disposent et à la longueur de la route à parcourir, les bêtes de somme nécessaires. Les petits mandarins fournissaient quelques dizaines de bœufs et de chevaux; les grands, au moins 300, et quelquefois jusqu'à 1,200 bêtes de somme. Ils payaient d'avance le prix de location. Malheureusement, pendant les chaleurs, les bêtes de somme et ceux qui les conduisaient tombaient souvent malades et ne pouvaient continuer leur route. Les mandarins avaient acheté 378 bœufs, autant de chars, répartis en 9 stations, et 588 chevaux répartis en 7 autres stations.

Mais cet état de choses fut changé; on ordonna de cesser la fabrication des sapèques à Kouang-si, et en même temps les provinces de Kiang-nan, Tse-min, Hou-pe, Hou-nan, Kouang-tong, cessèrent d'apporter du cuivre à Pékin; ce fut le Yun-nan qui dut acheter et apporter à Pékin une quantité de cuivre équivalant à leur impôt. Il en résulta pour cette dernière province l'obligation d'envoyer chaque année à Yun-ning plus de 4,400,000 livres de cuivre, dont moitié par la route de Tong-tchouen et Tchao-tong, et moitié par celle de Siun-tien et Ouei-ning; elle dut y ajouter 1,891,440 livres de cuivre pour l'équivalent des sapèques qui se frappaient avant à Kouang-si. La 7e année de Kien-long, on commença à ouvrir le port de Yen-tsin à la navigation, et le cuivre fut alors dirigé mi-partie sur Yun-ning par la route de terre, mi-partie sur Lou tcheou par la route fluviale. La 10e année du même empereur, le port de Lo-sin près de Ouei-ning s'ouvrit aussi à la navigation, et le cuivre de Siun-tien, qui suivait jusque-là la route de terre, put à son tour être envoyé par eau à Lou tcheou. La 14e année du même empereur, la navigation

du Kin-cha kiang fut améliorée de telle sorte que de Yun-chang et de Hoang-tsao-pin tous les transports purent également se faire par eau. De Tong-tchouen et de Tchao-tong, le cuivre fut donc transporté à Yen-tsin et à Hoang-tsao-pin, d'où il put être transporté par barques jusqu'à Lou tcheou. Tong-tchouen et Tchao-tong se procurent les bêtes de somme nécessaires dans le Kouy-tcheou, le Se-tchouen et à Pang-kiun hien. L'usage veut que les préfets de ces deux villes marquent au fer rouge les bœufs et les chevaux qu'ils louent pour cet usage, et avancent aux propriétaires le prix d'achat, qui est de 7 taels pour un cheval, et de 6 taels pour quatre bœufs et un char. Cette somme est remboursée ensuite à l'État par des retenues faites sur le payement des transports successifs. Il existe d'ailleurs des familles connues ou des associations qui acceptent la responsabilité du transport pour un délai déterminé, douze ans par exemple, et il y a des lois spéciales qui les punissent dans le cas de manquement à leurs engagements. Du reste, au bout de quelque temps, la confiance s'établit entre les mandarins et le peuple, de telle sorte qu'il n'y a plus rien à craindre.

Les préfets d'Ouei-ning et de Siun-tien emploient aujourd'hui le même moyen pour les transports et avancent de l'argent à certaines familles pour qu'elles puissent acheter des bêtes de somme. Quelque difficulté s'élève parfois de ce que, les chevaux et les bœufs une fois achetés, il y a souvent du retard dans l'époque des transports, et par suite dans les payements; aussi a-t-il été décidé cette année que pendant l'hiver et l'automne il serait fait des envois réguliers de cuivre, et que les mines grandes ou petites devraient fournir des métaux pour ces envois, même en en achetant aux mines voisines si elles en manquent elles-mêmes. Les mandarins envoyés pour ces achats perdent souvent en route un temps inutile et se détournent à droite et à gauche pour ne laisser échapper aucune occasion de commercer et de faire du gain. Aussi le même règlement dispose-t-il que les mines de Te-chen, Je-kien, Pe-iang et les autres mines plus éloignées enverront leur cuivre à Hia-kouan, et que de là, le préfet de Ta-ly fera parvenir directement aux provinces de Kien et de Liao le cuivre que celles-ci auront acheté. La route est en effet plus directe. Les mines de Gi-tou, de Tsin-long et les autres plus rapprochées de Yun-nan fou livrent leur cuivre aux mandarins envoyés à cet effet, et ceux-ci doivent en hâter le transport jusqu'aux points d'embarquement, car les chevaux et les bœufs ne peuvent être détournés longtemps des travaux agricoles, et être exposés trop longtemps aux maladies qui atteignent souvent les bestiaux en été.

Autrefois, tout le cuivre des villes de Lin-ngan et de Lou-nan était entièrement transporté à Mi-kee hien, au bourg de Tchou-iuen, où attendaient les mandarins chargés du transport. Dans la suite, ceux-ci pour n'avoir pas à attendre, allèrent directement aux mines; mais, à ce moment, la province manquait de cuivre, et l'on ne put acheter tout ce qui était demandé.

Aussi, de même que l'on a établi un dépôt du cuivre de toutes les mines de l'Ouest à Yun-nan fou, dans lequel les mandarins peuvent puiser, en cas de déficit temporaire, pour assurer toujours le service des transports; ainsi en a-t-il été pour le cuivre de Lin-ngan et de Lou-nan, qui est aujourd'hui emmagasiné à Tchou-iuen tsen.

ù un mandarin de l'ordre *Hiun-kien* en a la garde. Les choses étant ainsi, les envoyés les préfets peuvent acheter sans perte de temps et faire transporter rapidement tout le cuivre ui leur est nécessaire. Si on observait de plus en plus strictement les règlements des ransports, si les payements et les mesures à prendre étaient répartis intelligemment entre es différents préfets des lieux de passage, si enfin, pendant les chaleurs, on interrompait e service de façon à laisser les chevaux et les bœufs libres pour les travaux des champs t à éviter les maladies de cette saison, on faciliterait beaucoup la tâche des mandarins.)'un autre côté, Siun-tien pourrait délivrer une partie du cuivre qui serait transportée ar Kouang-si, Kouang-nan et Pee-see, comme l'étaient autrefois les monnaies, et l'on y agnerait une accélération sensible dans le transport de l'impôt dû à Pékin. Ainsi, d'un eul changement, adviendraient de nombreux avantages. Il ne resterait plus qu'à choisir 'administrateur habile qui serait chargé de faire fonctionner tout le système.

Un homme d'une sagesse profonde, Ouang-Tchang, pensait qu'il était nécessaire l'avoir à la tête de l'administration des métaux, un homme qui en connaisse à fond toutes es particularités. Les vicissitudes des temps font que telle chose, bonne autrefois, est aujour-l'hui nuisible. En résumé, l'augmentation de la fabrication des sapèques et celles du prix lu cuivre dans le Yun-nan, me paraissent les remèdes à apporter à la situation précaire du peuple des mines ; on devrait aussi provoquer de la part des provinces un achat collectif de tout le cuivre qui leur est nécessaire.

Je soumets ce travail à l'empereur, pour qu'il décide ce qu'il conviendrait de changer dans l'état de choses actuel.

NOTES ANTHROPOLOGIQUES

SUR L'INDO-CHINE

PAR M. LE DOCTEUR THOREL,
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

AVANT-PROPOS

Il n'y a pas de branche de l'histoire naturelle plus intéressante, sans doute, que celle qui comprend l'étude de l'homme ; mais il n'en est peut-être pas en même temps de plus difficile à étudier avec soin en voyage. Ce qu'il faudrait, au point où en est arrivée l'anthropologie, et à une époque de précision scientifique comme la nôtre, ce serait beaucoup plus des mensurations prises sur le vivant à l'aide d'instruments convenables et des squelettes pouvant servir à ceux qui font en Europe une étude spéciale de cette science, que des observations générales faites *de visu*. Mais, obligé d'organiser notre voyage en moins de quinze jours avec les ressources encore presque nulles de la Cochinchine, nous avons dû partir sans aucun instrument, et même, nous devons le dire, sans les renseignements suffisants pour tirer le meilleur parti possible de tout ce que nous allions voir. Aurions-nous eu du reste ces moyens, qu'il nous eût été très-difficile, dans un voyage aussi rapide et dans lequel la distance parcourue et les difficultés ont été aussi grandes que dans celui du Mékong, de recueillir des pièces anatomiques et même beaucoup de mesures. Nos ressources pécuniaires étaient d'ailleurs très-restreintes. Toutes ces difficultés se sont trouvées encore augmentées de ce qu'une très-grande partie de notre route s'est faite à pied à travers les forêts. Ajoutons enfin qu'étant chargés de plusieurs autres travaux, il nous restait infiniment trop peu de temps, en arrivant aux étapes, pour faire nos recherches anthropologiques avec tout le soin et la conscience qu'elles réclament. Nous devions nous borner, la plupart du temps, à noter le soir les principaux faits qui s'étaient offerts à nous dans la journée [1].

Malgré les difficultés qu'on rencontre partout pour recueillir des pièces anatomiques,

[1] Déjà dans nos *Notes médicales du voyage d'exploration du Mékong et de la Cochinchine*, nous avons traité très-sommairement l'anthropologie du voyage. Ce sont les conclusions que nous avons données dans ce travail que nous développerons ici, et auxquelles nous ajouterons tout ce qu'il nous a été possible de recueillir sur ce sujet.

difficultés qui sont plus grandes en Indo-Chine que partout ailleurs, à cause de la pratique de l'incinération des morts qui est en usage dans la plus grande partie du pays, et du culte dont les morts sont l'objet dans l'autre partie, il nous est arrivé plusieurs fois, cependant, de rencontrer des squelettes dans les campagnes. Mais comme ces trouvailles ont eu lieu en Chine dans des régions où existent quatre ou cinq races distinctes, et que nous ignorions celle à laquelle appartenaient ces ossements, nous avons préféré les abandonner. D'ailleurs, à cette période du voyage, non-seulement nous ne pouvions rien recueillir, mais encore nous étions dans la nécessité de réduire nos bagages, en raison des difficultés du transport et de l'exiguïté de nos ressources, à nos notes et aux quelques instruments de travail les plus indispensables.

Après ce préambule, destiné à justifier la grande imperfection des notes suivantes que nous devions cependant rédiger, ne serait-ce qu'afin de montrer tout ce qu'il reste à faire dans cette branche en Indo-Chine, on comprendra que nous nous bornions à traiter la matière d'une façon générale. Nous laissons à d'autres, mieux préparés et placés dans de meilleures conditions, le soin d'étudier plus complétement et d'une façon plus scientifique les races si intéressantes de l'Indo-Chine. Nous traiterons notre sujet en nous plaçant exclusivement au point de vue des caractères naturels de ces peuples, renvoyant à la partie descriptive du voyage pour les renseignements historiques et ethnographiques qui peuvent compléter ou confirmer nos conclusions.

Pour la collection des types de ces races, nous renvoyons aux nombreux dessins qui ont été exécutés par notre compagnon, M. L. Delaporte, et qui sont contenus dans le curieux et riche album du voyage qu'il s'est donné tant de peine pour recueillir. Parmi ces nombreux dessins, beaucoup ont été faits en vue du costume des différentes populations, et un grand nombre d'autres ont été pris à peu près indistinctement sur les individus que l'on rencontrait aux haltes et que l'on décidait, non sans difficulté parfois, à se prêter à cette opération. On conçoit donc que beaucoup ne présentent pas les traits dominants de chacun des rameaux indo-chinois ou des divers groupes de populations mixtes. Aussi, ne renverrons-nous qu'à ceux qui offrent les traits caractéristiques de ces rameaux ou de ces groupes[1].

Nous avons adopté pour ce travail la classification de Cuvier, modifiée par Omallius d'Halloy [2], qui divise l'espèce humaine en cinq races : la blanche, la jaune, la brune, la noire et la rouge; les trois premières correspondent à trois types bien distincts admis partout, le Caucasique, le Mongolique, et l'Éthiopien ou Nègre. Malgré les incertitudes, les défectuosités de cette classification, qui suppose résolue la question à peu près insoluble et inabordable dans l'état actuel de la science, de l'unité de l'espèce humaine, nous avons dû la conserver, faute d'une meilleure : elle suffit du reste parfaitement pour ce que nous avons à dire. Toutefois, faisons remarquer qu'il nous est impossible de faire rentrer les Indo-Chinois dans la race brune, comme l'a fait d'Omalius d'Halloy, tout en reconnaissant qu'ils se rattachaient davantage à la race jaune. Pour nous, la somme des caractères qui

[1] Voyez surtout Atlas, 2e partie, planches I, II, X, XXIX, XXXII, XXXV, XXXIX, XLIII, XLVII.

[2] *Des races humaines, éléments d'ethnographie*, 5e édition, 1869.

rapprochent les Indo-Chinois de la race jaune, aussi bien au point de vue de leurs caractères physiques que de leur organisation cérébro-mentale, est infiniment plus considérable que celle en tête desquels se place la couleur de leur peau et qui les relie à la race brune. Cette teinte brune n'existe chez eux qu'à l'état exceptionnel, la couleur franchement jaune étant celle qui existe toujours sur les types purs, et elle ne saurait les caractériser. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce fait en parlant des Indo-Chinois en général.

Disons, en terminant cette introduction, dans quel sens il faudra entendre plusieurs expressions dont la signification ne peut être définie complétement dans l'état présent de la science, parce qu'elle varie selon qu'on est monogéniste ou polygéniste : nous nous bornerons à employer le mot type dans le sens purement descriptif, afin de caractériser un ensemble de caractères. Quant au mot *race*, qui implique l'unité de l'espèce et équivaut au mot *espèce* pour les polygénistes, nous nous en servirons également dans le même sens ; mais il faudra, selon le point de vue auquel on se placera, sous-entendre le mot *rameau* ou *variété*, ou même *espèce*. Cette absence d'une nomenclature anthropologique bien définie, ou du moins uniforme, rend difficiles toutes les recherches sur les races humaines, et contribuera pendant longtemps encore à jeter de la confusion dans tous les travaux qui se feront sur cette science.

Quant à la marche que nous avons adoptée dans ce travail, elle est conforme à celle que nous avons suivie en explorant la vallée du Mékong. Après avoir tracé très-succinctement les caractères physiques particuliers des différents rameaux de la race mongole qui habitent le sud de l'Indo-Chine, nous étudierons les caractères généraux communs à tous ces peuples. Ce n'est qu'en second lieu que nous décrirons les nombreux sauvages de cette partie de l'Asie, lesquels, au point de vue ethnologique, devraient être placés les premiers, puisqu'ils sont les véritables aborigènes, mais à qui leur nombre moins grand et l'état rudimentaire de leur civilisation, assignent une place moins importante. Nous terminerons ces notes en disant quelques mots des Chinois : le rôle considérable qu'ils sont appelés à jouer dans l'économie générale du globe est digne de toute l'attention de l'observateur.

D[r] THOREL.

NOTES ANTHROPOLOGIQUES

SUR L'INDO-CHINE

PAR

M. LE DR THOREL

DIVISION DES RACES DE L'INDO-CHINE.

Les rameaux humains que nous avons eu l'occasion d'observer pendant notre voyage, sont nombreux et d'origine très-différente. Les uns, très-civilisés relativement, se rattachent au type mongolique ou à la race jaune, non-seulement par leurs caractères naturels, mais aussi par leur civilisation et par leur langue; ce sont les rameaux annamite, cambodgien, laotien, auxquels il faut joindre les rameaux siamois et birman, dont nous avons pu observer un certain nombre de sujets, et qui forment, avec les précédents, le faisceau presque entier des populations indo-chinoises. Les autres habitants de l'Indo-Chine vivent dans un état de sauvagerie plus ou moins complet, et sont composés de nombreuses tribus ou peuplades sauvages, habitant exclusivement les forêts et les régions montagneuses. Ces sauvages se rattachent à deux races distinctes; dans le sud, ils présentent le type océanien ou australien, et appartiennent au groupe des Alfourous des auteurs, et dans le nord ils se relient à la race caucasique, ou plus exactement aux peuples indo-européens.

Afin que l'on puisse mieux apprécier les races que nous avons à passer en revue, nous les avons groupées dans le tableau suivant, qui permet de les envisager d'un seul coup d'œil. Nous les avons placées dans l'ordre où nous les avons observées en parcourant l'Indo-Chine; ordre qui est, sauf pour les Chinois, celui de leur importance relative.

RACE MONGOLIQUE OU JAUNE.	1° RAMEAU ANNAMITE,	habitant toute la partie orientale et le sud de la presqu'île Indo-Chinoise.
	2° RAMEAU CAMBODGIEN,	habitant le royaume de Cambodge, qui est compris entre la Cochinchine française et le Laos.
	3° RAMÉAU LAOTIEN,	habitant le centre de la vallée du Mékong.
	4° RAMEAU SIAMOIS,	habitant la vallée du Ménam.
	5° RAMEAU BIRMAN,	habitant les vallées de la Salouen et de l'Iraouady.
	6° RAMEAU CHINOIS,	habitant l'empire chinois.

RACE NOIRE, RAMEAU ORIENTAL OU MALAYO-POLYNÉSIEN.	*Sauvages* du sud de la presqu'île Indo Chinoise et du sud de la Chine, analogues aux Alfourous.
RACE BRUNE OU RAMEAU NOIR DE LA RACE CAUCASIQUE.	*Sauvages* des hautes montagnes du sud de la Chine (Lolos noirs).

§ I. *Race Mongolique ou jaune.*

A. *Rameau Annamite.* — L'Annamite, dont la présence dans le nord du pays qu'il occupe, remonte à une époque qui aurait suivi de très-peu d'années le déluge, d'après le P. Legrand de la Liraye [1], est le plus mal bâti et le plus laid des Indo-Chinois de souche mongolique. Il est de taille moyenne, un peu plus petit et moins vigoureux que les individus provenant des races qui l'entourent. Son teint est jaunâtre sale, plus foncé que celui du Chinois et du Laotien, mais plus clair que celui du Cambodgien; sa peau paraît épaisse, et parmi tous les Indo-Chinois, c'est la sienne qui est ordinairement la plus grossière. Son crâne est dolichocéphale, légèrement aplati à son sommet, mais très-développé latéralement, surtout en arrière. Sa face est plate, osseuse, anguleuse et losangique, autrement dit eurygnathe; ce caractère existe chez lui à son *summum*. Son front est bas, à peine proéminent, large inférieurement, mais étroit à sa partie supérieure et légèrement fuyant. Ses yeux sont moyennement obliques, avec la paupière supérieure assez large et bridée dans l'angle interne; leur ouverture est petite. Son nez est non-seulement le plus écrasé, mais aussi le plus petit des nez des Indo-Chinois; il est large et enfoncé à sa racine, épaté inférieurement et mousse à son extrémité, avec les narines souvent dirigées en avant et très-écartées. Ses pommettes sont très-saillantes, avec contours arrondis et plus élevés que chez les autres peuples. Ses arcades zygomatiques sont très-accusées; sa bouche est grande; ses lèvres sont assez épaisses, charnues, mais placées au même niveau, à l'inverse des Chinois, chez qui la supérieure déborde presque toujours un peu sur l'inférieure. Son cou est plutôt court que long; ses épaules sont très-effacées, et on ne rencontre presque jamais d'Annamite voûté. Son corps est trapu, large et tout d'une venue; sa taille est à peine indiquée; aussi est-il sans souplesse dans les mouvements. Son bassin est très-large et détermine à la partie supérieure des fémurs un écartement considérable, qui existe chez les femmes de toutes les races, et qui occasionne un dandinement singulier dans sa démarche qui a fait dire, non sans raison, qu'elle était théâtrale. Ce dandinement bizarre, qui peut suffire à lui seul pour distinguer la majorité des Annamites de tous les autres peuples de l'Indo-Chine sans exception, se compose à chaque pas d'un double mouvement de rotation en demi-cercle à droite et à gauche de chaque membre inférieur, qui fait que le talon pivote à chaque pas et que la pointe du pied décrit un arc de cercle. Les jambes d'un Annamite sont presque toujours arquées : en un mot il est bancal, et ses tibias paraissent sur le vivant légèrement courbés en dedans. Mais ce qui le distingue plus particulièrement

[1] *Notes historiques sur la nation annamite.* Saïgon, 1865.



TYPES ANNAMITES : RÉFUGIÉS DE LA PROVINCE DE NGHÉ-AN RÉSIDANT A LAKON.

des autres rameaux indo-chinois, c'est l'écartement en dedans du gros orteil, qui fait que cet orteil n'est pas accolé ou du moins est plus écarté du deuxième que sur toutes les autres races marchant nu-pieds, chez lesquelles il s'écarte toujours un peu. Cette disposition singulière, suffisamment générale pour caractériser cette race, ne lui est pourtant pas complétement particulière, car nous l'avons fréquemment observée chez les sauvages du sud de la presqu'île, à Bassac, et sur les populations de race jaune de la province du Yun-nan, particulièrement sur les Pen-ti. Seulement, comme cette disposition est moins prononcée et plus exceptionnelle chez ces peuples, nous croyons qu'elle leur a été communiquée par des croisements avec les Annamites.

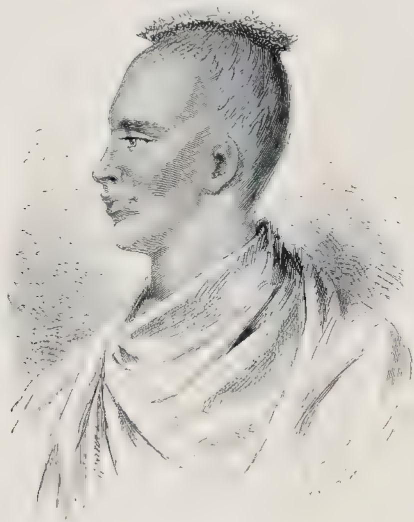
On voit que nous ne partageons pas l'opinion assez répandue que les Annamites proviennent du mélange des sauvages avec les Chinois. Cette opinion est en contradiction formelle avec leur histoire, et, parmi les nombreux métis que nous avons observés de Chinois et de sauvages, nous n'avons jamais trouvé un seul individu rappelant le type annamite. La conformation du pied prouve que les Annamites sont constitués à l'état de race distincte depuis un temps très-long; d'après l'auteur précédemment cité (le P. Legrand de la Liraye), ce signe bizarre servait dès l'an 2285 avant J.-C., c'est-à-dire 63 ans après le déluge biblique, à désigner le peuple annamite. On lui donnait dès cette époque le nom de *Giao chi*, mot qui veut dire que le gros orteil est écarté du second. Ce fait, puisé dans les annales chinoises, indique qu'ils n'ont pu recevoir ce caractère de leurs voisins, et il est très-curieux de constater qu'il se soit transmis à la population actuelle, malgré le nombre considérable d'alliances qui ont eu nécessairement lieu pendant cette période de quarante siècles.

En décrivant plus haut le caractère des Annamites, nous nous sommes placé à un point de vue général; mais outre qu'ils offrent de grandes variations individuelles, il est nécessaire de distinguer parmi eux, ceux qui habitent la basse Cochinchine de ceux qui sont originaires du Tong-king. Ceux de la basse Cochinchine ou du sud sont sensiblement plus faibles et de plus petite taille que ceux du nord; différences qui tiennent, selon toute vraisemblance, à leur genre de vie au milieu de rizières marécageuses, qui favorisent beaucoup moins le développement physique que la vie des régions montagneuses, et surtout à l'action permanente de l'impaludisme, lequel, sans avoir chez eux les graves conséquences qu'il a sur les Européens, agit néanmoins fortement. Ceux du sud présentent peut-être aussi un type plus uniforme, et leur peau est moins colorée, ce qui résulte de leur plus grand éloignement des sauvages au teint noir, et de croisements moins fréquents avec eux.

Quelques-uns des principaux caractères de la race annamite, tels que les jambes arquées, le nez très-écrasé, la grande proéminence des pommettes, caractérisent certaines familles de la race jaune, habitant le nord de l'Asie, et particulièrement les Mongols proprement dits. De tous les Indo-Chinois, les Annamites sont les seuls qui permettent ce rapprochement, et, dans le Yun-nan, qu'on assigne comme ayant été le berceau des divers rameaux indo-chinois, et par conséquent celui des Annamites, nous n'avons rencontré aucun habitant présentant réunies toutes les particularités qui les distinguent.

Il faut donc, croyons-nous, reporter beaucoup plus haut dans le nord l'origine de cette race, et admettre que loin de venir du Yun-nan, elle n'a fait qu'y stationner.

Nous avons omis de donner les caractères de la femme annamite, mais nous devons dire qu'elle est en rapport de taille et de constitution avec l'homme du même rameau. Ses épaules sont très-effacées, son corps est même très-souvent courbé en arrière; sa démarche est aussi caractéristique que celle de l'homme; elle y joint ordinairement à chaque pas un balancement exagéré des bras qui lui est tout à fait spécial, et qu'elle accentue davantage lorsqu'elle est en toilette ou lorsqu'elle appartient à une classe élevée de la société.



TYPE CAMBODGIEN : LE SECOND ROI DU CAMBODGE.

B. *Rameau Cambodgien.* — Le Cambodgien est plus grand et surtout plus robuste que l'Annamite; c'est le plus vigoureux des Indo-Chinois. Son corps est carré, ses épaules sont larges, son système musculaire est bien développé; cependant on ne voit que très-rarement ses muscles se dessiner à l'extérieur par des contours arrêtés, comme chez les Européens. Son crâne est ovoïdal (dolichocéphale), ses yeux sont très-peu ou à peine obliques; néanmoins la paupière supérieure est toujours bridée dans l'angle interne de l'œil. Son nez est un peu plus proéminent et ses narines moins écartées et moins béantes que celles de l'Annamite. Ses pommettes sont moyennement saillantes et moins élevées que chez le peuple précédent, son bassin est également moins élargi transversalement; aussi ses jambes sont-elles bien droites et parfaitement arti-

culées sur le bassin. Ses mollets sont bien placés et très-développés, et sous ce rapport il est le mieux doté des Indo-Chinois. Son teint est jaunâtre comme celui de tous les rameaux de la race mongole; après celui du Birman, c'est le plus foncé, et il rappelle souvent celui de beaucoup de Malais, race avec laquelle le Cambodgien a beaucoup d'autres points de ressemblance dus au voisinage de la presqu'île de Malacca et à l'établissement au Cambodge à une époque déjà ancienne d'un certain nombre de Malais. Nous croyons qu'en outre de cette légère infusion de sang malais, les Cambodgiens possèdent aussi une notable proportion de sang sauvage, qui a également contribué à foncer leur teint, et qui se décèle fréquemment par quelques autres caractères. Fixés depuis des siècles dans le delta du Cambodge, ils se sont mélangés peut-être plus que les peuples voisins aux aborigènes, grâce surtout à l'habitude ancienne qu'ils ont conservée de les prendre comme



TYPE LAOTIEN : FEMME DES ENVIRONS DE PETCHABOURY.

esclaves. Faut-il attribuer à cette infusion graduelle de sang sauvage chez les Cambodgiens une part d'influence dans l'état de décadence dans lequel ils sont tombés, et qui tend à les ramener à l'état sauvage ? Nous le croyons, et la facilité avec laquelle les Cambodgiens vont se réfugier et vivre dans les forêts à la façon des sauvages, semble justifier cette manière de voir.

C. *Rameau Laotien.* — Le Laotien nous a paru le mieux proportionné des rameaux indo-chinois. Il offre de très-grandes ressemblances avec le Siamois, qui est du reste la seconde branche sortie originairement du même tronc. Sa stature est la même que celle du Cambodgien, mais il est moins large des épaules, et en même temps un peu moins vigoureux. Comme les deux peuples précédents, il présente quelques-uns des caractères des peuples limitrophes; il tient du Chinois, du Birman, de l'Annamite, mais surtout du Cambodgien et peut-être de l'Hindou. Parmi les Indo-Chinois, sa démarche est celle

qui rappelle le plus celle de l'Hindou. Il est élancé, souple dans ses mouvements. Son teint, ordinairement plus pâle que celui des peuples circonvoisins, se rapproche beaucoup de celui du Chinois. Sa physionomie est douce et intelligente, son front est généralement bien découvert, la ligne d'implantation des cheveux qui le limite supérieurement, contrairement à ce qui a lieu chez les autres Indo-Chinois, offre une convexité au milieu, et deux concavités très-prononcées latéralement. Son visage est moins losangique que celui de l'Annamite; cependant sa face est toujours plate, avec un profil complétement droit, provenant surtout de ce que son nez ne proémine presque pas. Cet organe est plus saillant, plus développé que chez les Annamites et moins épaté. L'ouverture des narines n'est plus dirigée en avant comme chez beaucoup d'Annamites, souvent même le lobule terminal du nez, qui est toujours mousse dans la race jaune, est aminci et légèrement pendant. Chez un certain nombre d'individus, on observe même des nez droits, comme celui qu'ils donnent à la statue de leur Bouddha, et qui ressemblerait, d'après la tradition, à celui de leurs ancêtres [1].

Cette conformation du nez coïncide toujours avec des pommettes moins saillantes et un visage se rapprochant de l'ovale; ce qui, en leur donnant quelque ressemblance avec les Européens, fait conclure à première vue qu'ils possèdent une certaine proportion de sang de cette race. Quant aux yeux des Laotiens, ils sont peu obliques et peu bridés dans l'angle interne; ils sont également moins petits que ceux des Annamites et des Chinois. Mais ce qui distingue surtout ce rameau mongolique, c'est l'allongement vertical de la boîte crânienne, qui paraît oblongue et non ovoïdale comme chez leurs voisins. Elle offre un type parfait de crâne brachycéphale, qui rend leur front moins étroit et moins fuyant à sa partie supérieure que chez les autres mongoliques. Nous devons noter que cette brachycéphalie est un caractère de race ne se justifiant par aucune pratique particulière sur la tête des enfants, comme cela a lieu chez certains sauvages.

Il ressort de la description précédente et de tout ce que nous venons de dire du rameau laotien, qu'ainsi que tous les autres rameaux humains, il n'est pas pur. A nos yeux, beaucoup d'individus de cette race possèdent une certaine quantité de sang blanc. Pour justifier cette opinion, à défaut des caractères anatomiques et en particulier de ceux du nez, nous invoquerons leurs caractères moraux et intellectuels, qui les rapprochent plus de la race blanche que tous les autres Indo-Chinois, y compris même les Birmans, qui sont cependant plus rapprochés de l'Inde. S'il nous était permis de faire une hypothèse sur la source de cette légère proportion de sang blanc, nous dirions qu'ils la tiennent des sauvages à type caucasique qui habitent le Yun-nan, lieu d'où l'on

[1] Le type de toutes les statues du Bouddha, aussi bien au Laos qu'à Siam et parfois même en Chine et en Cochinchine, est certainement arien ou caucasique. Ce fait ne saurait étonner, puisque le bouddhisme a pris naissance dans l'Inde, au milieu de populations d'origine arienne, et que depuis, toutes les statues de Bouddha sont faites d'après des mesures toujours les mêmes, inscrites dans les livres religieux et sur des tables déposées dans certaines pagodes. Parmi les caractères qui distinguent ces statues, nous signalerons la proéminence du nez, dont le lobule terminal est mince et toujours légèrement pendant, ce qui lui donne une forme qui contraste singulièrement avec celle du nez de la plupart des Indo-Chinois. Les pommettes de ces statues sont également très-peu proéminentes et souvent abaissées.

uppose que les Laotiens, ainsi que les autres rameaux indo-chinois, sont venus (Prichard) t où ils ont bien certainement stationné avant de descendre vers le sud. Cette opinion st d'autant plus vraisemblable que, parmi les populations du Yun-nan, le type laotien st encore très-répandu partout.

La femme laotienne ne présente rien de bien particulier. Tous ses caractères ana-



TYPES SIAMOIS : LE FEU-ROI ET LA REINE DE SIAM.

iiques, physiognomoniques et physiologiques, sont absolument identiques et en re- on avec ceux de l'homme du même rameau. Les différences de taille et de vigueur elle présente avec lui ne sont pas plus grandes que dans les races européennes. Ses is sont uniformément développés, et jamais ils n'offrent ces différences considéra- s de volume qu'on observe si communément en Europe. Quoique ces organes de-

viennent assez pendants avec l'âge, ce qui tient au grand nombre d'enfants qu'elles ont, et surtout à l'absence de tout soutien artificiel, ils peuvent être considérés comme n'étant pas plus pendants que chez les femmes caucasiques. Leur forme, ainsi que dans toute la race jaune, est subconique, jamais hémisphérique ; ils sont larges à la base, avec un mamelon toujours proéminent. Quant à la physionomie des Laotiennes, elle n'est ni moins douce ni moins intelligente que celle de l'homme ; elle peut être considérée, à notre avis comme la plus jolie des divers rameaux indo-chinois.

D. *Rameau Siamois.* — Les Siamois sont, comme nous l'avons dit, une branche provenant du même rameau que les Laotiens. Ces deux peuples présentent par conséquent le plus grandes ressemblances entre eux, au point qu'il est extrêmement difficile de les distinguer et de tracer les caractères qui les différencient. Bien que nous n'ayons vu qu'un nombre restreint de Siamois, néanmoins nous avons cru reconnaître les quelques différences suivantes : la brachycéphalie est moins accusée que chez les Laotiens ; leurs trait sont plus fins, moins grossiers et en même temps moins doux. En somme, les Siamoi semblent tenir davantage, par leurs traits, des Birmans et des Hindous, dont ils sont d reste plus rapprochés par leur position géographique.

E. *Rameaux Birman et Pégouan.* — Quoique n'étant pas allé en Birmanie, ni dan le Pégou, il nous a été pourtant possible, pendant notre voyage, de voir de nombreux in dividus appartenant aux races de ces deux pays, qui parcourent l'Indo-Chine comm colporteurs ou résident comme délégués du roi de Birmanie chez plusieurs petits roi ses vassaux. Nous tracerons donc, non pas les caractères particuliers de ces peupl qui offrent entre eux la plus grande ressemblance, mais ceux que nous avons notés qui les différencient de leurs voisins. Comme ces derniers, ils ne sont qu'un ramea de la race mongolique. Leur taille est peut-être la plus élevée des rameaux indo-ch nois. Leur teint est également plus foncé, ce qui provient vraisemblablement de qu'ils sont plus rapprochés géographiquement des Hindous, et qu'en même temps existe dans leur pays un assez grand nombre de peuplades sauvages au teint noir, av lesquelles ils ont dû se fusionner. Leurs yeux nous ont paru petits et bridés assez fo tement, plus que chez les Laotiens et les Siamois et autant que chez les Annamites. ont, du reste, avec ce dernier peuple, d'autres traits de ressemblance, aussi bien ph siques que moraux. Leur nez est également très-épaté et petit ; mais leurs pommett tout en étant très-proéminentes, sont peu élevées, et leur mâchoire inférieure par moins forte sur les côtés. Leurs lèvres sont peu épaisses et entourent une bouche q n'est pas très-grande. Comme vigueur et comme stature, ils se rangent à côté d Cambodgiens ; toutefois ils sont plus grands et moins trapus qu'eux. Ils sont très-bien pr portionnés, leurs jambes ne sont jamais arquées comme chez les Cochinchinois ; ce q malgré les analogies qu'ils présentent entre eux et que nous venons de signaler, perm d'affirmer que, quoique originaires de la même souche, ils s'en sont détachés les uns les autres depuis très-longtemps. Parmi les Birmans, surtout chez les femmes, nous av trouvé plusieurs types rappelant manifestement le type hindou : les femmes présentant type sont très-appréciées et passent pour plus jolies que les indigènes.



RAMEAU BIRMAN : TYPES ARAKANAIS.

Nous ajouterons, pour terminer ce qui est relatif à ce peuple, que, comme caractère moral, les Birmans nous ont paru moins doux que les Laotiens. Leur physionomie est plus dure et présente une analogie assez grande avec celle des peuplades guerrières qu'on rencontre dans le nord de l'Inde et de leur pays.

F. *Caractères généraux des Indo-Chinois de race mongolique.* — Aux caractères particuliers des races précédentes, nous ajouterons ceux qui sont communs à toutes et que nous n'avons pas mentionnés dans les descriptions qui précèdent. Mais auparavant, nous devons faire observer que les traits particuliers de chacun de ces peuples sont loin de se rencontrer sur tous les sujets du même rameau. Sur les frontières, où des croisements ont nécessairement eu lieu, il est souvent difficile de préciser à quelle race appartiennent beaucoup d'individus : ainsi, dans le sud du Laos, les Laotiens ressemblent très-souvent aux Cambodgiens, et dans le nord, il est fréquemment impossible de les distinguer des Chinois. On rencontre communément au milieu de tous ces peuples, des individus à peau brune et présentant quelques autres caractères d'après lesquels il est facile de reconnaître qu'ils ont eu des sauvages parmi leurs ancêtres. En Indo-Chine, les peuples envahisseurs, Annamites, Cambodgiens et Laotiens, quoique placés au point de vue de la civilisation à un degré comparativement aussi élevé, par rapport aux peuplades sauvages, que le sont les Européens relativement à eux, n'éprouvent cependant aucune répugnance à s'unir avec les sauvages autochthones. Ces sauvages ne leur sont guère inférieurs comme beauté physique, du moins à notre point de vue d'Européens ; leurs femmes supportent souvent la comparaison avec la femme laotienne, et ne paraissent pas tomber, comme chez la plupart des autres races sauvages, telles que les Australiennes, par exemple, dans un état d'abjection plus grand que les hommes.

Ces cinq races indo-chinoises sont sensiblement moins robustes et de taille moins haute que les Européens et que les Chinois. Les variations locales et individuelles qui peuvent offrir des exceptions à cette règle sont moins grandes qu'en Europe ; en d'autres termes ces races sont plus uniformes. Leur système musculaire est médiocrement développé, et jamais les muscles ne s'accusent à l'extérieur par ces saillies arrondies qui les dessinent, excepté toutefois chez quelques Cambodgiens. Mais, même chez ces derniers, les muscles n'acquièrent jamais cette dureté qu'on constate chez nos lutteurs. Il en résulte que les Indo-Chinois ne sont pas capables d'efforts aussi violents que les Européens. Mais, par contre, ils peuvent, à un moment donné, travailler peut-être plus longtemps sans éprouver la même fatigue, et on est toujours étonné de voir que, malgré la faiblesse de leurs jambes, ils peuvent accomplir, en portant des fardeaux, de longs et pénibles trajets, auxquels ne résisterait aucun Européen.

Le tissu adipeux n'est jamais très-abondant chez ces peuples de l'Indo-Chine ; chez les quelques individus gros que l'on rencontre, il est réparti très-uniformément dans toute l'économie, à l'exception toutefois du ventre qui proémine assez souvent. On n'observe presque jamais chez eux cette extrême maigreur et ces énormes obésités si fréquentes en Europe, difformités qui, avec l'habitude qu'ils ont de garder leur corps à moitié nu, rendraient toute réunion d'hommes si choquante. Leur peau est assez grossière ; jamais elle

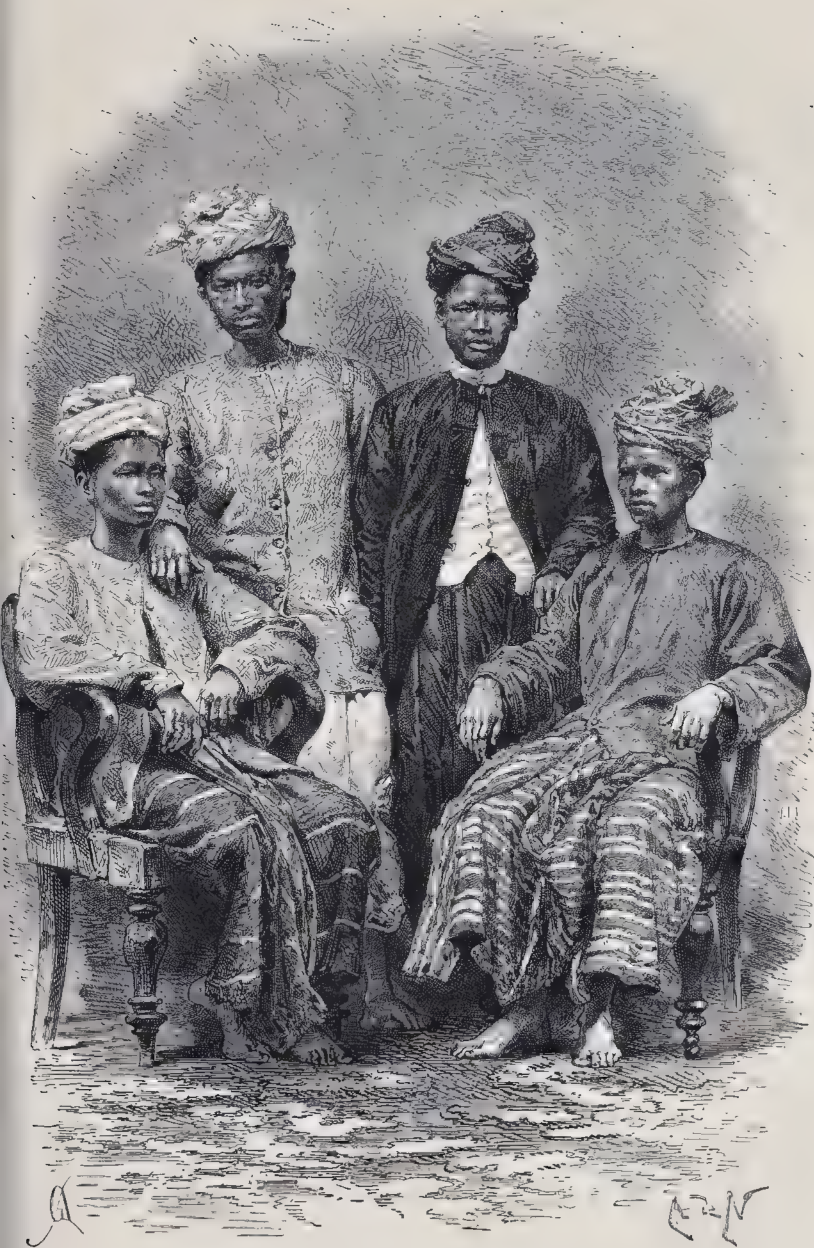
ne présente ce degré de finesse qui est ordinaire chez les races indo-européennes et même chez quelques rameaux de la race noire ; elle est souvent moins fine que celle des sauvages. Sa couleur est jaunâtre, olivâtre, montrant parfois quelques reflets verdâtres, rougeâtres et surtout noirâtres. Quoi que cette teinte jaunâtre soit la couleur naturelle et caractéristique de leur race, ils apprécient presque tous la blancheur de la peau, et ils la considèrent, surtout au Laos, comme un signe de beauté. Faut-il attribuer ce fait à ce que le teint plus ou moins brun rappelle chez ceux qui le présentent l'existence de sauvages parmi leurs ascendants? Nous serions tenté de le croire, et ce sentiment offre quelque analogie avec celui qui, dans tous les pays où les blancs et les noirs se trouvent en présence, classe ces derniers dans une infériorité qui se trouve d'ailleurs parfaitement justifiée.

Sur toutes ces races à peau jaune ou d'un noir très-imparfait, les parties du corps non couvertes par les vêtements sont bien plus foncées que les parties qui restent couvertes. On ne saurait cependant considérer ce fait comme une preuve venant à l'appu de la théorie de l'influence du milieu sur le degré de noirceur de la peau, car cette teinte foncée disparaît dès qu'ils se couvrent et ne se transmet pas par voie de génération

Le système pileux est très-peu développé sur tous ces rameaux mongoliques : la barbe n'apparaît pas avant trente-cinq ans, souvent même avant quarante, et elle est limitée à la lèvre supérieure et au menton, où elle reste toujours très-clair-semée. Elle présente en outre ce caractère, d'être toujours parfaitement droite, ni frisée, ni ondulée; sa couleur est d'un noir parfait ; on trouve exceptionnellement quelques poil roux. Dans ce dernier cas et aussi lorsqu'on trouve des favoris naissants, on constate presque toujours un changement de type de l'individu qui offre ces particularités, changemen qui provient d'un mélange de sang caucasique ou océanien. Sur le corps, à l'exception du pubis et des aisselles, les Indo-Chinois n'ont que très-rarement des poils ; quand ils en ont, c'est surtout à la région sternale. Leurs cheveux sont uniformément noirs, épais e roides, parfaitement lisses et plats; jamais ils n'offrent la moindre ondulation ou des reflets jaunâtres; quoique très-abondants, leur longueur ne dépasse jamais la ceinture et n'atteint ordinairement que le milieu du dos. Leur chevelure présente cet heureu privilége, ainsi que leurs dents, de ne jamais tomber, à moins d'affections parasitaire du cuir chevelu.

Le crâne des Indo-Chinois présente les deux types extrêmes : la dolichocéphali (Annamites et Cambodgiens) et la brachycéphalie (Laotiens); mais entre ces deux formes d crâne, on en trouve de mixtes. Excepté chez les Laotiens, cette boîte osseuse est, comm chez les principaux rameaux de la race jaune, très-développée postérieurement et sur le côtés. Quant au front, il est toujours large inférieurement, et, par contre, étroit supérieurement et légèrement fuyant; les bosses frontales sont très-peu accusées, ainsi que le arcades sourcilières. Les oreilles sont sensiblement plus larges et plus écartées en dehor que chez les races caucasiques ; l'augmentation de grandeur de ces organes porte surtou sur le lobule inférieur qui est ordinairement très-pendant.

Les yeux surtout sont caractéristiques : ils sont très-peu enfoncés, souvent même i



RAMFAL PÉGOUAN : TYPES MONS OU TALAINS.

effleurent les arcades orbitaires ou sont à peine dépassés par elles. L'ouverture des paupières est petite et ovale, plus ou moins oblique en haut. La paupière supérieure est large et bridée dans l'angle interne. Les sourcils sont haut placés au-dessus des yeux, peu fournis, droits, non arqués et relevés en dehors. Les cils sont très-courts. La conjonctive est d'un blanc mat, jamais légèrement bleuâtre comme chez tant d'Européens; souvent même elle est faiblement ictérique, comme chez tous les peuples et même les Européens qui habitent les pays chauds. L'iris est d'un brun foncé presque uniforme. L'espace séparant les deux yeux est large et presque plat, par suite du peu de proéminence de la racine du nez. Cette disposition, ainsi que la conformation extérieure des yeux, semble être le résultat de la grande saillie des pommettes, lesquelles auraient entraîné les paupières en dehors et en haut en les tendant dans l'angle interne et en même temps en affaissant la racine du nez. Cette explication, surtout en ce qui concerne les paupières, est d'autant plus vraie, qu'il est démontré que les cavités orbitaires des crânes indo-chinois ne présentent rien justifiant la conformation particulière des parties molles des yeux.

Le nez de tous ces peuples, relativement à celui des Européens, est petit comme volume et comme longueur; inférieurement, il est épaté, mousse à son extrémité, avec les narines écartées et très-souvent dirigées un peu en avant, ce qui a fait dire plaisamment qu'il pouvait pleuvoir dans leur nez. Leurs lèvres sont assez épaisses, charnues et légèrement retroussées.

Le prognathisme est à peu près nul chez tous ces rameaux; toutefois on le rencontre assez souvent développé à un faible degré, comme chez beaucoup de Chinois. Il résulte de cette conformation des mâchoires, que les dents sont presque verticales ou à peine proclives, mais elles le deviennent ordinairement avec l'âge, par suite de l'usage du bétel qui les déchausse prématurément.

De même que chez tous les peuples des pays chauds, les dents des Indo-Chinois ne se carient pas. Ce qui démontre l'influence du climat sur la production de cette maladie, c'est que sur les mêmes races, particulièrement sur le Chinois, on l'observe quelquefois, et de plus en plus fréquemment en s'avançant vers le nord. Les dents sont régulièrement plantées, égales, peu grandes; pourtant on observe fréquemment des incisives médianes d'une longueur dépassant celles des Européens. La mâchoire inférieure est surtout forte en arrière, au-dessous des arcades zygomatiques, lesquelles sont très-développées pour loger les muscles masticateurs qui sont très-puissants.

C'est cette dernière disposition surtout qui rend carrée la face des Indo-Chinois et fait paraître leur menton étroit. Il est également un peu fuyant comme chez les Chinois. Mais le caractère prédominant du visage des Indo-Chinois est l'écartement, la proéminence et la hauteur des joues, ce qui lui donne une forme losangique non ovale comme chez les Européens, et lui a valu le nom d'eurygnathe. Cette conformation, jointe au peu de saillie du nez qui est petit, non-seulement dans ses parties molles, mais aussi dans son squelette, rend leur face plate et leur profil droit.

La disproportion dans les différentes parties constitutives du visage de ces peuples, rend tous leurs traits grossiers, diminue encore le peu de mobilité de leur physiono-

mie qui est d'autant moins expressive, qu'ils cherchent presque constamment à dissimuler leurs impressions. Leurs joues sont toujours de couleur mate, comme le reste de leur peau; elles n'offrent pas, même chez les jeunes gens, ce vif incarnat qui embellit tant le visage des Européens et qu'eux-mêmes apprécient beaucoup chez les quelques individus qui le présentent. Dans la colère, elles ne se colorent pas plus que le reste de leur visage, qui devient d'un rouge uniforme assez semblable à la couleur de la brique.

Les membres de ces Indo-Chinois offrent quelques particularités à signaler. Leurs bras nous ont paru, ainsi qu'à tous ceux qui les ont observés et mesurés, plus longs que chez les peuples indo-européens. Ils sont en même temps moins gros et moins bien musclés, proportionnellement, que leurs jambes. Leurs mains sont toujours plus petites que chez les Européens, mais par contre elles sont plus osseuses et plus sèches. Les articulations des doigts sont toujours très-accusées et donnent à ces organes une apparence noueuse qui rappelle involontairement la main des singes. Leurs ongles sont peut-être plus développés et plus forts que chez les Européens, et les gens riches leur laissent atteindre une longueur démesurée sans qu'ils se cassent. La peau de la partie dorsale des mains et des pieds offre toujours une teinte légèrement brune, qui contraste avec la pâleur de celle de la face palmaire de ces organes. Les pieds offrent la plupart des caractères qui distinguent la main. Le talon est bien saillant en arrière, la voûte du pied est bien accentuée, et on ne rencontre presque jamais de pieds plats. Les orteils sont courts, souvent un peu écartés les uns des autres, comme chez tous ceux qui marchent ordinairement nu-pieds [1].

§ 2. *Remarques générales sur les Indo-Chinois de race mongolique.*

Déjà nous avons fait remarquer plusieurs fois que l'obliquité des yeux était inégalement prononcée chez les différents rameaux de la race jaune. Elle atteint son maximum chez les Chinois du littoral de la Chine et les Mongols, et son minimum chez les Cambodgiens et les Malais. Les Annamites et les Laotiens tiennent le milieu entre ces deux extrêmes. Il en est de même pour les différences qu'offre la coloration de la peau, mais elles se produisent dans un ordre inverse. Le Cambodgien offre le teint le plus foncé, et le Chinois présente le plus pâle. On peut même observer des teints presque blancs sur les jeunes Chinois habitant les villes. Mais on aurait tort, comme cela a été dit et écrit souvent, de comparer cette blancheur à celle des individus de la race blanche : toujours elle est mate, non transparente, et diffère complétement de la nôtre pour un observateur attentif. Leurs

[1] Les dessins qui accompagnent la fin de ce paragraphe et le paragraphe suivant complètent la description des différents types mongols de la péninsule. Je dois les photographies originales dont ils sont la reproduction à la bienveillance du général A. Fytche, gouverneur des possessions anglaises en Birmanie, à qui M. le colonel H. Yule a bien voulu les demander pour moi. Les Arakanais et les Talains sont les populations qui ont le plus fortement ressenti l'influence du voisinage de l'Inde. Les Karens paraissent au contraire être restés purs de tout alliage et se rapprocher davantage du rameau chinois de la race mongole. F. G.

conjonctives présentent toujours des différences de coloration analogues, ainsi que la peau des mains et des pieds.

On peut conclure de ces modifications que les races du sud offrent une moins grande proportion de sang mongol et une plus forte de sang sauvage et hindou. Les yeux droits de ces derniers peuples ont corrigé l'obliquité des yeux des Mongols, et le teint noir a foncé leur peau. Au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la Chine, les caractères distinctifs des Chinois s'atténuent graduellement et le Cambodgien qui, placé au sud de l'Indo-Chine, est le dernier terme de cette progression décroissante, sert à lier les peuples indo-chinois aux Malais de la presqu'île de Malacca et à ceux de l'archipel des îles de la Sonde, des Philippines et à certains Polynésiens dont l'affinité avec les Malais a été admise par M. de Humboldt. Tous ces peuples forment donc une chaîne ininterrompue depuis le nord de la Chine jusqu'en Australie, sans qu'il soit possible de tracer la ligne de démarcation qui les sépare.

Si maintenant on divise les Indo-Chinois en orientaux et en occidentaux, on constate que les Annamites, qui sont placés à l'orient, possèdent au plus haut degré les caractères physiques, moraux et sociaux des Chinois, et que les Laotiens, les Siamois et les Birmans se rattachent davantage au contraire aux populations de l'Inde. Ce résultat, qu'aurait pu faire soupçonner la position géographique de ces peuples, n'en est pas moins remarquable en ce qu'il fait ressortir avec évidence les modifications imprimées à ces différentes populations par les croisements résultant nécessairement du contact et des relations.

A l'égard des sauvages de l'Indo-Chine, l'observation conduit à des résultats exactement analogues, aussi bien en ce qui concerne l'obliquité des yeux que la couleur foncée de la peau. Dans le sud, ils sont bien plus rapprochés des Océaniens par tous leurs caractères que dans le nord, où ils se confondent presque avec les Chinois et les Laotiens. A l'est ils se relient aux Annamites, et à l'ouest ils ont des liens nombreux avec les populations de l'Inde (Sauvages Does).

La proéminence des pommettes, ou l'eurygnathisme, donne lieu également à des remarques très-importantes. Les Annamites sont ceux qui le présentent ordinairement à son plus haut degré de développement, les Laotiens et les Cambodgiens à son plus faible.

Le crâne de ces peuples présente des différences que nous avons signalées déjà dans plusieurs occasions, mais sur lesquelles nous croyons devoir revenir. Quoique les Laotiens soient un rameau de la race mongolique, comme les Annamites et les Cambodgiens, il est curieux de voir qu'à l'inverse de ces derniers peuples, leur crâne soit brachycéphale. Ce fait, qui existe déjà dans la race blanche où les Teutons font exception par la dolichocéphalie avec les Slaves et les peuples gréco-latins, montre une fois de plus que ce caractère ne suffit pas pour caractériser une race et qu'il est également insuffisant pour apprécier le degré d'intelligence, puisque les Laotiens sont loin d'être les moins intelligents parmi les rameaux mongoliques.

Faisons remarquer que la brachycéphalie des Laotiens les rapproche des Kalmoucks qui occupent le nord de l'Asie et qui sont considérés comme le type le plus pur de la race

mongolique ; sans prétendre tirer aucune conclusion de ce rapprochement, nous devions cependant signaler cette affinité de race.

Il semble résulter de l'examen de ces changements progressifs de la couleur du teint, de l'obliquité des yeux et de plusieurs autres caractères, que les populations noires ou sauvages habitaient primitivement le sud de l'Indo-Chine, que les jaunes étaient fixées au nord, et que c'est de leur mélange, et non des influences climatériques, que sont



TYPE KAREN (HOMME).

résultées les modifications que nous avons constatées sur les types des différents rameaux indo-chinois. Si l'on peut soutenir que la noirceur du teint, qui augmente en marchant vers l'équateur, provient de l'effet du soleil, on ne peut appliquer le même raisonnement au changement dans la conformation particulière de l'œil, qui ne peut évidemment provenir que du mélange des races.

D'après les nombreux caractères connus qu'offrent les rameaux indo-chinois, précédemment décrits, on ne peut douter de leur communauté d'origine. Tous ne sont que des branches de la race jaune, qui se sont séparées du tronc à des époques difficiles à préciser, mais dans tous les cas fort anciennes. Les modifications qu'elles présentent nous

paraissent être le résultat d'une sélection naturelle, ou plutôt de relations avec des populations primitives de races différentes.

Quel est le lieu de leur origine ? viennent-ils du centre de l'Asie centrale, qu'on considère comme ayant été le berceau de tout le genre humain ? Sans prétendre trancher cette question qui fournira longtemps matière à controverse, cette origine nous paraît cependant assez probable quant aux Indo-Chinois de race mongolique. Nés au centre de l'Asie, comme les fleuves qui baignent la région qu'ils habitent, Brahmapoutre,



TYPE KAREN (FEMME).

Iraouady, Salouen, Cambodge et fleuve Bleu, repoussés à l'est par l'immense barrière de l'Himalaya, comme les eaux de ces fleuves, puis, comme elles, réunis un instant dans la région montagneuse qui s'étend au nord-ouest du Yun-nan, ils ont suivi les vallées de ces fleuves pour se répandre dans l'Indo-Chine, repoussant les sauvages noirs, qui sont les aborigènes proprement dits, ou se mêlant avec eux.

Nous avons négligé jusqu'à présent de parler des aptitudes physiologiques et des facultés psychologiques des Indo-Chinois ; sans vouloir nous étendre longuement sur ces questions

délicates et qui sont peu du domaine de l'anthropologie, nous en dirons néanmoins quelques mots.

Les Cambodgiens, les Laotiens, les Siamois et probablement les Birmans se rangent dans le même groupe et présentent des qualités intellectuelles presque également développées. Ils ont le sentiment religieux plus développé que les Chinois.

Dans l'ordre physiologique, on constate plus de similitude entre les chants des Cambodgiens et des Laotiens et ceux des races indo-européennes, et une aptitude plus grande pour apprécier et reproduire nos chants. Au contraire, les Annamites et surtout les Chinois n'apprécient aucunement notre musique, et il leur est à peu près impossible de chanter le plus simple de nos airs. Ce n'est qu'après mille peines qu'on arrive à leur faire psalmodier d'une façon uniforme quelques chants religieux; encore cette manière simple ne produit-elle ordinairement pour des oreilles européennes qu'une cacophonie horrible.

Tous ces peuples possèdent une véritable civilisation, presque également avancée chez chacun d'eux, uniformément calquée sur la civilisation chinoise et présentant, mais à un moins haut degré que cette dernière, le caractère stationnaire. Cet immobilisme de leur civilisation, en harmonie avec celui de leur physionomie, paraît être le résultat de leur organisation psychique, très-différente de celle des Européens.

Au point de vue moral et des sentiments élevés venant du cœur, les Cambodgiens et les Laotiens sont ceux qui se placent en première ligne. Les Annamites et surtout les Chinois leur sont très-inférieurs.

Cette différence tient peut-être à ce que les premiers peuples possèdent une plus forte proportion de sang indo-européen, mais aussi et surtout à l'influence du bouddhisme, qui est plus fidèlement pratiqué au Laos et au Cambodge qu'en Chine et qu'en Cochinchine, et qui contribue à développer les sentiments élevés.

Aux remarques qui précèdent sur les Indo-Chinois, nous devons ajouter quelques renseignements sur leur fécondité, leur longévité, leur parturition, leurs enfants, afin de compléter autant que possible tout ce que nous avons pu recueillir et observer sur eux.

Comme fécondité, les Chinois et les Annamites doivent être placés en première ligne. Cette grande fécondité est due bien plutôt à leur organisation sociale et politique et à leurs mœurs, qu'à une propriété naturelle. La polygamie, qui est pratiquée au Laos et au Cambodge et qui est partout un obstacle à l'accroissement de la population, n'est qu'une exception en Cochinchine et en Chine. Dans ces deux derniers pays, le mariage est sinon obligatoire, du moins nécessaire, excessivement facile sous tous les rapports, et il s'effectue chez les deux sexes souvent même avant l'époque de la puberté. L'extrême pauvreté est la seule cause qui puisse forcer les habitants au célibat. Toutes les femmes sont donc mariées et ont au moins huit à dix enfants avant d'atteindre l'époque de la ménopause. Aussi, n'était l'excessive mortalité qui pèse sur les nouveau-nés dans ces pays où le bien-être et l'aisance sont bien plus faibles que dans les pays civilisés, on constaterait un accroissement énorme de la population. Il ne faudrait pas s'imaginer que cette excessive mortalité des enfants tient, aussi bien en Chine qu'en Cochinchine, au peu de soins qu'en ont leurs parents, et à l'habitude de les jeter dans les fleuves ou aux pourceaux comme

cela a été dit et écrit tant de fois. Rien n'est plus faux et plus absurde que cette accusation contre les Chinois, et la commission du Mékong tout entière peut témoigner n'avoir rien vu ni rien recueilli de semblable pendant les huit mois qu'elle a passés dans l'intérieur de la Chine. Sans doute l'infanticide s'y observe, mais rien ne prouve qu'il y soit plus fréquent qu'en Europe. On peut affirmer qu'il n'existe peut-être aucun homme aimant plus ses enfants que le Chinois, et à défaut d'autres preuves, il suffirait de citer l'accroissement considérable et exceptionnel de la population chinoise depuis quelques siècles.

La longévité de tous ces rameaux indo-chinois ne nous a pas paru différer considérablement de celle des Européens. Si elle est moindre de quelques années, croyons-nous, cela tient au peu de ressources médicales du pays, à l'absence de toute hygiène, à une alimentation souvent malsaine. On rencontre cependant quelquefois des octogénaires et même des nonagénaires en Indo-Chine.

La parturition, par suite, croyons-nous, du plus petit volume de l'enfant, paraît s'accomplir plus facilement que chez les Européens. Néanmoins, un grand nombre de femmes succombent pendant et surtout après le travail de l'accouchement, particulièrement au Laos. Cette mortalité nous paraît devoir être attribuée à la pratique en usage dans tout le sud de la vallée du Mékong, pratique qui consiste à établir pendant plusieurs jours un feu permanent et actif sous le lit des femmes qui viennent d'accoucher. Cette chaleur, jointe à l'absence à peu près complète de soins de propreté, favorise le développement de métro-péritonites et d'autres graves maladies.

La peau des enfants dans les races indo-chinoises est presque aussi pâle que celle des Européens ; mais cette blancheur est mate et n'offre jamais cet incarnat si vif et si joli des enfants européens. Leurs cheveux sont presque toujours châtains jusqu'à l'âge de quatre à cinq ans, parfois même ils offrent quelques reflets blond-foncé. Ce n'est que plus tard, vers sept à huit ans, qu'ils prennent cette teinte noire de jais, et en même temps cette roideur qui persiste ensuite plus ou moins longtemps, jusqu'au moment où ils deviennent blancs, c'est-à-dire vers cinquante ans environ. Comme nous l'avons déjà dit, la calvitie est presque inconnue chez eux.

Les enfants indo-chinois sont beaucoup moins tapageurs, bien plus faciles à élever, et d'une intelligence et d'un jugement plus précoces que les enfants européens. Mais, plus tard, au moment de la puberté, c'est-à-dire à l'époque où le jugement et les facultés intellectuelles se fortifient tant chez les Européens, ces qualités sont restées chez les Indo-Chinois ce qu'elles étaient quelques années auparavant, et paraissent parfois amoindries. En un mot leur intelligence, après s'être développée très-vite, semble, vers quinze à dix-huit ans, frappée tout à coup de ce caractère stationnaire et uniforme qui est particulier à la civilisation chinoise.

§ 3. *Race noire, rameau oriental ou malayo-polynésien.*

Par leur nombre et leur variété, les sauvages de l'Indo-Chine constituent un des groupes humains de l'Asie les plus intéressants à étudier, et l'explorateur qui pourrait leur

consacrer le temps et les moyens nécessaires, ne manquerait pas de recueillir les documents anthropologiques, ethnographiques et même philologiques les plus curieux. Ces sauvages sont partout de mœurs assez douces et vivent en tribus presque isolées les unes des autres, n'ayant à peu près de commun que les mœurs et la langue, laquelle encore n'est pas absolument identique chez tous. Chaque tribu se décompose en un certain nombre de villages, avec un chef dont le rôle est celui d'un père de famille. Leur organisation peut être comparée sous les principaux rapports au socialisme, et les habitations d'un certain nombre de tribus sont de véritables phalanstères (Stiengs). Contrairement à beaucoup d'autres peuplades sauvages, ils restent à peu près fixés dans le même



TYPE DE SAUVAGE OCÉANIEN : STIENG.

lieu, guerroient très-peu entre eux et cultivent, quoique d'une manière très-défectueuse, le sol des forêts, surtout de celles qui couvrent les montagnes et les monticules.

Nous ne pensons pas, comme on l'a écrit bien des fois, que toutes ces tribus aient été chassées des vallées et des plaines et refoulées dans les forêts et sur les montagnes par les Annamites et les Laotiens. Nous croyons au contraire que quelques-unes, que nous considérons comme représentant le mieux le type de la race, ont toujours habité les régions très-boisées et surtout celles qui sont élevées ; d'abord parce que dans toute l'Indo-Chine, les parties élevées sont partout couvertes d'une épaisse couche d'argile beaucoup plus fer-

tile que les terres alluvionnaires des vallées et des plaines ; ensuite parce que, même actuellement, les terres inhabitées dans les vallées et les plaines qui entourent les forêts qu'elles occupent, sont assez abondantes autour d'elles, pour qu'elles puissent s'y fixer, si elles n'avaient apprécié les avantages nombreux que présentent les terres des forêts et des montagnes. Pour se procurer leur nourriture dans ces régions, elles n'ont besoin pour tout instrument que d'une hache. Elles coupent d'abord toute la forêt, y compris la basse et haute futaie. Six semaines après, lorsque tous les branchages sont secs, elles y mettent le feu, puis, après quelques jours de pluie, elles plantent le riz avec un bâton dans la légère couche de cendre qui recouvre le sol. Malgré l'absence de tout labour et d'irrigation, la première récolte est très-abondante et surpasse en produit les meilleures rizières inondées. La deuxième récolte est passable, parfois même on en fait une troisième dans



UN CHEF DE VILLAGE STIENG.

les terres très-riches. Ce système barbare de culture, qui amènerait rapidement la destruction des forêts dans les pays tempérés, ne les détruit nullement sous ces climats chauds et fertiles, où croissent de si nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes aux racines profondes et vivaces. Dix à douze ans après, les arbres sont redevenus assez gros et les broussailles assez épaisses pour permettre de recommencer une nouvelle série de culture. Les forêts habitées par les sauvages subissent donc un assolement décennal ou quinto-décennal. Ce genre de culture n'est pas particulier aux sauvages : les Annamites, les Cambodgiens et les Laotiens le pratiquent également dans les forêts qui couvrent les plaines. Mais, en raison de la moindre fertilité du sol, l'assolement doit être à plus long terme, et les récoltes y sont moins abondantes. Dans les plaines herbeuses et peu boisées qu'on rencontre si abondamment dans le fond des vallées et à l'embouchure des rivières et des fleuves, il est totalement impraticable. Les arbres y sont trop peu abondants pour produire

une couche de cendre suffisante, et en même temps il y croît plusieurs graminées et cypéracées qui s'opposent totalement à ce genre de culture. Ces terres, pour produire du riz, doivent être défrichées, labourées et de plus entourées de talus, travaux longs et difficiles. Autant elles sont riches et productives entre les mains des Annamites, race laborieuse et persévérante, autant elles sont pauvres pour des sauvages indolents et paresseux. Ce que nous venons de dire permet de comprendre pourquoi tous ces sauvages sont fixés dans les forêts des montagnes et des monticules, et pourquoi ils ont dû toujours y rester. Car, outre l'avantage de se passer de charrue, de bestiaux et d'installation pour l'irrigation, ce système agricole convient beaucoup mieux à leurs instincts destructeurs et à leur peu de prévoyance. Ils peuvent ainsi se déplacer à volonté et ne se fixer nulle part d'une façon définitive.

Si simple que soit un procédé, qui n'exige qu'une hache en fer pour couper les arbres, il n'a pu commodément être pratiqué qu'à une époque de la vie de ces sauvages où ils savaient extraire et fabriquer le fer, ou du moins il leur était possible de s'en procurer par voie d'échange, comme cela a lieu actuellement. Avant cette époque, sans être impossible, il devait être très-pénible et très-défectueux.

La culture du riz, telle que nous venons de la décrire, et entremêlée de quelques pieds de maïs, de citrouilles et de quelques autres cucurbitacées, de tabac et de coton ou d'ortie de Chine pour fabriquer les lambeaux de vêtements qu'ils portent, est la seule que pratiquent les sauvages. Dès que ces cultures, qui demandent à peine trois mois d'un travail facile, sont accomplies et que la récolte est faite, leur vie s'écoule à ne rien faire, à manger et trop souvent à boire et à s'enivrer avec de l'eau-de-vie ou du vin de riz. Pendant quelques mois ils engraissent très-sensiblement, tant que leurs provisions sont abondantes; mais dès qu'elles s'épuisent, ils commencent à maigrir et parcourent alors les forêts avec un arc sur l'épaule pour chasser les différents animaux, et en particulier les cerfs qui sont si abondants dans leurs forêts. Ils n'oublient jamais d'apporter la hache qui leur sert à se frayer un chemin et à tailler des bâtons pour déterrer les racines comestibles si abondantes dans ces climats, particulièrement certaines espèces d'ignames. Quelque temps avant la récolte, il leur arrive souvent de ne plus avoir absolument rien à manger; réduits alors à des insectes et à une foule d'autres animaux ignobles, tels que les lézards, les crapauds, les rats, etc., etc., comme nourriture, ils maigrissent beaucoup. C'est surtout à ce moment qu'ils guerroient entre eux, afin d'essayer de voler aux autres tribus les vivres qui leur restent.

Comme civilisation, ces sauvages confinent presque au dernier rang de l'humanité : ils sont cependant moins bas placés que les Australiens, qui en occupent le dernier échelon. Leurs mœurs, leurs personnes n'ont rien d'absolument repoussant. Leur état social et leur organisation que nous avons signalés plus haut comme présentant des analogies avec le socialisme, sont tels qu'ils n'inspirent pas trop de pitié et qu'ils ne parraisent pas trop malheureux, malgré leur profonde ignorance. Leur costume se réduit ordinairement, dans tout le sud de l'Indo-Chine, à une simple bande de toile large environ comme les deux mains, et suffisant à peine pour leur conserver les apparences de la décence. Leur

ignorance est telle (Stiengs), qu'ils ne savent pas leur âge et qu'ils ne peuvent compter au delà de dix, sans avoir recours à des pierres ou à d'autres objets. Et pourtant ils vivent depuis des siècles à côté de peuples relativement civilisés, comme les Annamites, les Cambodgiens et les Laotiens. Ceux-ci les traitent avec une certaine bienveillance, surtout ceux qu'ils prennent comme esclaves.

Les quelques pratiques superstitieuses auxquelles les sauvages se livrent ne peuvent être considérées comme l'expression d'une idée religieuse bien définie. Ils sont néanmoins susceptibles d'instruction, et nous avons pu voir par nous-même chez un missionnaire, le P. Arnoux, mort depuis, qui était établi à Brelam chez une tribu des plus barbares, les Stiengs, un certain nombre d'enfants auxquels il était parvenu à apprendre à lire et à écrire leur langue en caractères latins. Après avoir reçu ce commencement d'instruction, le féconderaient-ils et se le transmettraient-ils? Ce brave prêtre, après avoir passé dix ans parmi eux, paraissait en douter lui-même, et il craignait qu'étant abandonnés à eux-mêmes ils ne retombassent rapidement dans la barbarie la plus grossière, comme cela s'est présenté tant de fois et à peu près sans exception chez les Australiens et même chez les nègres. Ces deux races ont été jusqu'à présent réfractaires à toute civilisation, excepté en employant la voie détournée du croisement avec les races supérieures. Encore l'excellence des résultats obtenus dans ce cas est-elle très-discutable, surtout lorsqu'il s'agit de croisements de la race blanche avec la noire. Nous ne croyons pas pourtant qu'on doive conclure de ce qui se passe avec ces deux races à ce qui doit se passer dans les croisements de la race jaune avec la brune et la noire. Nous estimons que les individus qui proviennent du mélange des races indo-chinoises, retournent plus lentement au type primitif que la descendance du blanc et de la négresse, et que les métis indo-chinois ne sont pas frappés de stérilité comme les mulâtres de nos colonies. La fusion paraît s'opérer plus complétement, plus intimement, que dans le mélange de l'élément blanc avec le noir. D'ailleurs, comme tous les croisements de ces sauvages ont lieu avec des rameaux de la race jaune, dont les principaux caractères se transmettent comme on sait d'une façon si durable à leurs descendants, il en résulte qu'après plusieurs générations, comme les caractères mongols se sont maintenus, et qu'au contraire ceux de ces sauvages se sont atténués, il en résulte, disons-nous, un retour plus intense vers le type mongolique. Ce résultat, qui se passe dans toute l'Indo-Chine, est d'autant plus grand, que ces mélanges se font ordinairement au milieu de villages dont les habitants sont d'origine mongolique et dans lesquels, à l'inverse de ceux des sauvages, la population est continuellement en voie d'accroissement; seule, la teinte brune de ces sauvages fait exception, et se transmet fortement et longuement à leurs descendants.

A. *Caractères des sauvages Alfourous de l'Indo-Chine.* — Nous devons faire remarquer, avant de donner les caractères de ces sauvages, que la plupart des mots dont nous nous servirons pour les désigner sont de deux sortes : 1° les noms génériques signifiant sauvages dans les diverses langues indo-chinoises, et qui sont par conséquent uniques dans chacune d'elles, tels que Moïs en annamite, Penongs en cambodgien, Khas en laotien, et Lolos en chinois; 2° les noms de tribus qui sont très-nombreux et que nous

citerons quelquefois, mais qu'en raison de leur grand nombre et de leur signification très-restreinte nous laisserons généralement de côté.

Nous devons ajouter en outre que nous avons employé la dénomination de sauvages océaniens pour désigner ces sauvages Alfourous, afin de bien indiquer qu'il faut les assimiler à ceux du même genre, beaucoup mieux connus jusqu'à présent, qui habitent le centre de beaucoup d'îles de l'Océanie, et en particulier de l'Australie. Mais il ne faudrait pas les confondre avec les Océaniens ou Polynésiens, ou Micronésiens, qui habitent le pourtour de beaucoup d'îles, dont quelques auteurs ont fait une race distincte, mais qui proviennent pour d'autres, d'émigrations indiennes parties autrefois de l'Indo-Chine [1].

Les caractères communs à toutes ces tribus sauvages, qui offrent d'ailleurs d'assez grandes dissemblances, sont : une taille moyenne, un teint brun foncé, jamais tout à fait noir et plus pâle que celui de l'Hindou et du nègre. Leur crâne est déprimé, dolichocéphale. Leur front est large et bas, à peine bombé, la ligne d'implantation des cheveux qui le limite supérieurement décrit un arc de cercle. Leurs cheveux sont plats, noirs, épais, mais jamais crépus ni ondulés. Leurs oreilles sont généralement très-grandes et fortement tournées en dehors avec le lobule très-développé, même lorsqu'il n'est pas percé d'un large trou, comme cela est général chez eux. Leur face est arrondie et presque plate, moins pourtant que chez les mongoliques ; souvent elle est plus large que haute. Leur profil est presque droit et décèle souvent un léger prognathisme. Leur nez est peu développé, néanmoins il est plus grand que celui des Indo-Chinois et moins large à sa racine ; inférieurement, il est assez épaté avec les narines assez écartées, et toujours ouvertes en bas. Leurs yeux sont droits, horizontaux, assez grands, rarement un peu obliques ; ils sont enfoncés, contrairement à ceux des divers rameaux mongoliques, et protégés par des arcades sourcilières bien saillantes qui partent des sourcils à peine arqués, bien fournis et peu écartés de l'ouverture des yeux. Leurs paupières sont assez ouvertes et peu bridées dans l'angle interne. Leurs pommettes ne sont pas aussi proéminentes et surtout aussi relevées que dans la race jaune, mais leurs arcades zygomatiques sont très-saillantes, très-développées, afin de loger leurs muscles masticateurs qui sont très-puissants. C'est cette disposition qui contribue tant à élargir leur visage. Leur bouche est très-grande, avec des lèvres épaisses, charnues et ordinairement retroussées un peu en dehors. Leurs mâchoires sont à peine prognathes et portent des dents verticales, ou très-peu proclives, de grandeur moyenne, bien rangées et régulières. Leurs incisives médianes sont souvent un peu larges. Nous n'avons pas pu vérifier si le nombre des tubercules des molaires est de quatre comme chez toutes les races, ou de cinq comme cela a été vu sur les mâchoires de quelques Australiens. Leur barbe est généralement plus fournie et se montre plus tôt que chez les peuples d'origine mongolique ; souvent elle est frisée ; presque toujours elle est ondulée ; jamais elle n'est localisée exclusivement au menton et à la lèvre supérieure, comme chez tous les Mongols de race pure, et elle se développe aussi sur les côtés du visage. Le système pileux du corps est également assez

[1] R. P. Lesson, *Voyage médical autour du monde*, sur la corvette *la Coquille*. Paris, 1829.

abondant. Les hommes au torse velu, particulièrement dans la région sternale, ne sont pas rares. Quant à la physionomie de ces sauvages, elle est douce et craintive comme celle de tous les sauvages. Leur regard est fixe. Le sourire n'apparaît presque jamais sur leur visage; lorsqu'ils veulent manifester leur joie, ils ouvrent largement la bouche. Leurs sens sont excessivement développés, particulièrement l'ouïe et la vue. Presque tous sont d'une adresse extrême à l'arc.

Les femmes de ces sauvages Alfourous n'offrent rien de bien remarquable ; elles sont en parfaite harmonie de taille et de conformation avec l'homme de la même race. Leurs formes seulement sont, ainsi que chez toutes les femmes, plus arrondies. Leurs seins sont d'une grosseur moyenne, sub-coniques, avec le mamelon très-saillant. Jamais ces organes ne deviennent démesurément pendants, comme cela s'observe si fréquemment sur les femmes de plusieurs rameaux de la race noire, particulièrement sur les négresses.



SAUVAGES DES ENVIRONS DE STUNG TRENG.

Comme aspect, elles n'ont rien de repoussant, et sont peu inférieures aux femmes de race jaune. Elles sont seulement beaucoup plus craintives, avec une physionomie n'indiquant que très-peu d'intelligence. Sans être l'égale de l'homme, elles sont plutôt leur compagne que leur domestique. Toujours elles sont plus vêtues que l'homme ; contrairement à la plupart des Laotiennes, leur poitrine est toujours couverte.

Les caractères descriptifs de ces sauvages s'appliquent surtout aux sauvages du Sud de la presqu'île indo-chinoise, Moïs, Penongs et Khas, qui sont aussi grands mais plus grêles que ceux du Nord et qui vivent en même temps dans un état de sauvagerie beaucoup plus complet. Leurs membres sont remarquablement longs et grêles, surtout les jambes. Leur tronc est court et carré, avec la taille peu ou point dessinée. Leur système musculaire est très-faible. Leurs mollets sont très-peu développés et toujours placés haut.

Malgré la maigreur ordinaire de ces sauvages, leur ventre est souvent proéminent, et

dans tous les cas il n'est jamais aussi plat que chez les races voisines, qui l'ont cependant plus saillant que la moyenne des Européens. Ce qui tient, selon toute probabilité, à la nourriture grossière dont ils font usage, et en particulier au riz qui constitue presque leur unique aliment, et dont il faut prendre une quantité double environ de celle de la plupart des céréales pour se nourrir. Ils peuvent du reste facilement engraisser, et il n'est pas rare d'en rencontrer de très-gros parmi ceux qui sont esclaves chez les Laotiens et qui ont une nourriture abondante.

Comme nous l'avons déjà dit, les types purs de ces sauvages existent surtout dans le Sud de l'Indo-Chine; leurs caractères, dans cette région, sont plus constants et plus uniformes; ils paraissent avoir subi très-peu l'influence des populations voisines. Il n'en est pas de même dans le Nord de l'Indo-Chine, l'uniformité de type n'existe plus d'une manière



SAUVAGES DES ENVIRONS DE TA-LAN (YUN-NAN MÉRIDIONAL).

aussi complète, et ils commencent à présenter les variations qu'on observe toujours sur les peuples civilisés qui ont beaucoup de relations avec d'autres types que les leurs. En même temps que leur physionomie perd l'air d'abrutissement et la fixité dans le regard de ceux du Sud, leurs yeux deviennent souvent légèrement obliques, et leurs paupières supérieures se brident comme dans la race jaune. Leur intelligence et leur industrie sont aussi beaucoup plus développées. Nous citerons parmi ces sauvages mixtes, la grande tribu des Does, qui habitent la plupart des montagnes du royaume de Xieng Tong, dans le Laos supérieur, et qui est composée d'hommes trapus, aux épaules larges et aux mollets très-développés et bien placés. Ces Does, d'après les renseignements recueillis auprès d'eux par le commandant de Lagrée, seraient issus d'émigrants des frontières de la Birmanie, et sont plus civilisés que les autres sauvages. Loin de produire exclusivement ce qui est nécessaire à leur consommation, comme ceux du Sud, ils cultivent différents produits, par-

ticulièrement du coton que viennent leur acheter les Chinois du Yun-nan. Ils pratiquent le bouddhisme avec autant de ferveur que les Laotiens. Quelle est l'origine précise de ces tribus intelligentes et industrieuses? Elles offrent à nos yeux les principaux caractères des sauvages à types océaniens, et nous croyons que les modifications qu'elles présentent, résultent de ce qu'elles possèdent une forte proportion de sang de sauvage à type caucasique, qu'on rencontre dans le Nord de l'Inde et de la Birmanie et jusqu'en Chine, et que nous décrirons en parlant des sauvages du Yun-nan.

De ces Does il serait peut-être possible de rapprocher, comme ayant la même origine,



SAUVAGES DES ENVIRONS DE MUONG LIM.

les Kouys, qui habitent les montagnes du Cambodge. Ces Kouys ne sont pas assimilables aux sauvages océaniens : d'après tous ceux qui les ont observés, ils sont relativement civilisés, et exploitent les minerais de fer qui existent dans leurs montagnes. Ne les ayant pas vus, il nous est impossible de trancher complétement la question, mais l'aptitude qu'ils ont pour travailler les métaux et la description de leurs caractères physiques qui nous fut faite par le commandant de Lagrée, donnent de fortes présomptions à cette opinion.

Pour en revenir aux sauvages du Laos supérieur, nous dirons qu'ils présentent des variétés, mais qu'elles résultent évidemment de croisements avec les races qui les entourent. Si c'est un Chinois qui s'est uni à eux, on constate que les yeux sont petits, obliques, et

que la paupière supérieure est bridée; si c'est un Laotien, on observe une modification dans la boîte crânienne qui tend à devenir brachycéphale. Lorsque ces sauvages de race noire s'allient avec les sauvages à type caucasique, leurs traits s'accentuent, leur vigueur s'accroît. Mais comme les uns et les autres ont le teint brun foncé, on ne constate aucune modification dans la couleur de la peau. Les différences de type que présentent ces sauvages s'observent souvent sur des individus isolés dans les tribus, mais ordinairement ils se constatent sur la tribu tout entière. Ce qui ne saurait étonner, car une fois que du sang jaune ou caucasique s'est infusé chez eux, il tend à se répartir également sur toute la tribu, par suite de la vie commune qu'ils mènent et de leur petit nombre.

En rattachant ces sauvages aux Océaniens, et plus particulièrement aux Alfourous des auteurs, qui sont considérés, sinon comme indigènes en Océanie, du moins comme les premiers occupants, nous n'avons fait que confirmer l'opinion qui a déjà été émise sur eux. D'ailleurs, la description précédente et les nombreux dessins qu'on trouve dans l'album de M. Delaporte, viennent suffisamment à l'appui de ce fait. Il suffit de comparer ces dessins, qui sont d'une consciencieuse fidélité, à ceux si nombreux qui ont été recueillis en Océanie, pour être frappé de la ressemblance qu'ils offrent, et par conséquent pour conclure que l'origine des races qu'ils représentent est commune. Le complément de notre démonstration doit être cherché dans l'histoire et la philologie, que l'anthropologiste doit toujours appeler à son aide pour élucider ces questions, et qui semblent indiquer que l'Océanie a été peuplée par des migrations venues de l'Asie et en particulier du golfe de Siam [1]. Il sera probablement possible d'en avoir de nouvelles preuves dans le langage articulé de ces Alfourous et dans l'examen comparatif de leur ethnographie. Quoi qu'il en soit, pour comprendre comment ces sauvages océaniens ont pu quitter l'Indo-Chine pour s'avancer vers l'Océanie, en admettant qu'ils ne soient pas véritablement indigènes dans toutes les îles où ils ont été rencontrés, il suffit de jeter un coup d'œil sur une mappemonde. Par la presqu'île de Malacca, l'archipel des îles de la Sonde et des Moluques, l'Indo-Chine se relie directement à l'Australie et à la plupart des îles de l'Océanie. Avec une simple pirogue, ils ont pu franchir tous les bras de mer intermédiaires entre chaque île, et s'avancer ainsi successivement jusqu'à l'extrémité Sud de l'Océanie. Ces migrations ont dû avoir lieu à une époque où ils étaient très-nombreux en Indo-Chine, ou plutôt au moment où les différents rameaux de la race jaune ont envahi l'Indo-Chine, et les ont par conséquent refoulés vers le Sud. Cette époque a dû précéder également celle d'envahissement de toutes les îles de l'Océanie par les Océaniens proprement dits et par les Malais, tous les deux d'origine asiatique, et aussi celle des Mongols pélagiens qui peuplent particulièrement les Philippines. Tous ces peuples envahisseurs, en occupant le littoral et le pourtour des îles, les ont refoulés dans l'intérieur où on les retrouve encore dans la plupart, quoiqu'ils aient beaucoup diminué depuis quelques siècles.

B. *Sauvages à type océanien du Sud de la Chine.* — Si, dans le Laos, la diversité des sauvages est déjà grande, elle l'est bien plus encore dans le Sud de la Chine. Dans les

[1] R. P. Lesson, *Voyage médical autour du monde*, sur la corvette *la Coquille*. Paris, 1829, p. 166.

provinces du Yun-nan, du Se-tchouen et du Kouy-tchéou, on ne compte pas moins de quarante tribus différentes éparses au milieu de Laotiens, de Tibétains, de Tonkinois, de Mandchoux, de Chinois divers, et même d'Arabes musulmans, appelés autrefois par le gouvernement de Pékin pour soumettre ces sauvages montagnards.

Nous diviserons ces sauvages indigènes en deux races : 1° ceux qui ont le teint jaunâtre, et que nous appellerons *Lolos blancs ;* ils se rattachent aux Laotiens presque exclusivement ; 2° ceux dont le teint est plus ou moins foncé, que nous appellerons *Lolos noirs* ou *Sauvages noirs*, et qui sont probablement les peuples véritablement autochthones du Yun-nan. Ils se subdivisent en deux classes : 1° les sauvages à type océanien, semblables à ceux du Laos supérieur et que nous allons étudier ; 2° les sauvages à type caucasique, Man-tse, Miao-tse, Lïssous, etc., etc.

Toutes ces races humaines qui habitent le Sud de la Chine ne sont pas disposées indifféremment dans les différentes parties du pays. Elles se sont échelonnées depuis le fond des innombrables vallées qui jouissent d'un climat tropical, jusqu'au sommet des montagnes où règne le froid. Chacune d'elles s'est installée dans la zone climatérique qui convient aux aptitudes qu'elle tient de son origine. Dans le fond des vallées se trouvent les Chinois, les Laotiens et les populations mixtes qui en descendent. Au milieu des montagnes, vivent les sauvages à type océanien, et les Chinois encore qui ne craignent pas davantage le froid, et qui sont avec les Israélites et les Bohémiens, les seules races vraiment cosmopolites ; dans cette même zone intermédiaire, se trouvent encore des populations mixtes, provenant des croisements des races qui l'habitent. Enfin, tout à fait au sommet, vivent les sauvages à type caucasique, qui ne peuvent vivre dans les parties chaudes et marécageuses du pied des montagnes, ainsi du reste que la plupart des rameaux de la race blanche.

Les cultures pratiquées par ces différentes races varient avec le lieu qu'elles occupent. Les habitants du fond des vallées cultivent le riz, la canne, les patates, le coton, etc., etc. ; ceux du milieu des montagnes pratiquent en été les cultures des pays chauds, et en hiver celles des pays froids ; ceux du sommet ne possèdent plus que les plantes des climats tempérés, c'est-à-dire le blé, l'avoine, le sarrasin, le chanvre, le pavot à opium, etc.

Remarquons en passant que les habitants des vallées chaudes sont ici ceux qui ont le teint le moins foncé. Cette coloration relative des peuples du Yun-nan, générale dans tout le Sud de la Chine et du Laos, n'est pas, comme on le voit, favorable à la théorie qui fait jouer un rôle si considérable aux *milieux*, et qui explique la noirceur du nègre par son long séjour sous les tropiques, et la pâleur du blanc par l'influence du froid. Cette théorie, qui est démentie par les faits sur de nombreux points du globe, paraît d'autant plus inexacte dans le Sud de la Chine, que, d'après les traditions chinoises, ces sauvages à peau bistrée sont les véritables autochthones, et ont *toujours* habité les montagnes. Les Chinois, en faisant la conquête de ce pays, n'ont fait que prendre possession du fond des vallées, qui conviennent parfaitement à leur agriculture, à leurs aptitudes de races, et qui étaient délaissées par ces sauvages qui ne peuvent les habiter, à cause de la fièvre paludéenne et des autres maladies des pays chauds qui y règnent. Il n'est donc pas dou-

teux pour nous que c'est à l'hérédité qu'il faut attribuer les différents degrés de coloration de la peau que nous avons observés sur toutes les populations indo-chinoises. Nous ne prétendons cependant pas nier complétement l'influence du climat sur le teint des races; bien certainement le soleil et la chaleur des pays chauds provoquent un dépôt de pigment sous l'épiderme humain plus abondant que dans les pays froids. Mais rien ne prouve jusqu'à présent que ce changement, qui varie avec les individus et qui est du reste momentané et limité à la durée du séjour dans les pays chauds, se transmette par voie de génération. S'il en était ainsi, nous aurions dû constater, entre les sauvages océaniens du Sud de l'Indo-Chine, qui vont entièrement nus, et ceux du Nord qui sont presque complétement vêtus, une différence de coloration. Il n'en est rien : les uns et les autres sont également noirs.

Ayant décrit précédemment les sauvages à type océanien du Sud de l'Indo-Chine,



FEMME SAUVAGE DE BAN KON-HAN (FRONTIÈRE SUD DE YUN-NAN).

nous n'avons plus à le faire pour ceux de la Chine; mais nous devons faire observer que les sauvages de cette partie Nord de l'Indo-Chine diffèrent fortement de ceux du Sud. Plus en contact avec les autres races voisines qui sont en même temps bien plus nombreuses et plus différentes que dans le Sud, il en est résulté pour eux de nombreux croisements, qui donnent très-souvent à leur type quelque chose d'indécis qui ne manque pas d'embarrasser l'observateur. Leurs traits caractéristiques ont été mitigés presque partout; très-souvent ils présentent des caractères mongoliques, particulièrement la conformation des paupières qui s'impose si fortement, comme on sait, à tous les descendants de la race jaune. D'autrefois leur physionomie ressemble à celle des Laotiens et des sauvages à type caucasique. Ils vivent également dans un état de sauvagerie beaucoup moins grand que ceux du Sud de la presqu'île indo-chinoise, qui paraissent si enclins à la vie des forêts. Un contact séculaire avec la civilisation de leurs voisins, mais surtout

l'effet d'une légère infusion de sang des races supérieures qui élève si promptement les races inférieures, a paru les tirer de l'état de profonde barbarie dans laquelle devaient vivre leurs ancêtres et qu'on observe encore dans le Sud. Ils ont perdu presque tous leurs instincts sauvages : ils sont sédentaires, assez laborieux pour cultiver d'une façon continue comme le Chinois et le Laotien ; leur organisation sociale est relativement avancée. On



SAUVAGE DE BAN KON-HAN (FRONTIÈRE SUD DU YUN-NAN).

ne saurait pas, à notre avis, concevoir la moindre crainte sur leur disparition, comme cela semble se passer si souvent dans le contact de la race blanche avec toutes les races sauvages. Modifiés ainsi qu'ils le sont, ils paraissent tolérer parfaitement le contact de leurs voisins de race jaune, mais surtout celui des sauvages à type caucasique avec lesquels ils nous ont paru se mêler très-souvent, au point qu'il est totalement impossible de tracer la ligne de démarcation qui les sépare dans une foule de montagnes. Les Chinois qui

envahissent leur pays, loin de les refouler, se mélangent à eux et se les assimilent en les faisant profiter des avantages de leur civilisation, ainsi que le veulent les principes de l'humanité. Ne doit-on pas convenir, en voyant ces faits si en désaccord avec notre manière de procéder à l'égard de tous les sauvages, que les Chinois ont sous ce rapport une grande supériorité sur les Européens, si fiers de leur civilisation, et qui, en dépit des principes religieux et philanthropiques qu'ils professent et imposent souvent par la force, chassent et dépossèdent, partout où ils s'établissent, les premiers et légitimes possesseurs du sol. C'est certainement à cette aptitude précieuse d'assimilation que possèdent les Chinois, qu'ils doivent d'avoir créé leur colossal empire et en même temps d'être aussi uniformes quoique aussi nombreux.

§ 4. *Race brune ou rameau noir de la race Caucasique.*

A. *Sauvages à type caucasique du Sud de la Chine.* — Les Lolos noirs à type caucasique, exclusivement fixés au sommet des hautes montagnes de la Chine, ressemblent non-seulement aux races indo-européennes par les traits, mais encore par leur manière de se vêtir tout à fait différente de celle des femmes des Indo-Chinois qui les entourent. Tout d'abord, on est frappé de la ressemblance qu'ils ont avec les Bohémiens, lesquels sont, comme on sait, originaires de l'Inde. Mais, à l'inverse des Bohémiens, ils sont presque complétement sédentaires et se livrent à peu près exclusivement aux travaux agricoles. Ils sont grands et vigoureux, avec les formes accusées et les muscles assez bien dessinés. Leurs épaules sont larges, leur tronc n'est plus carré et tout d'une venue comme celui de la plupart des Indo-Chinois. Leur taille est dessinée, surtout chez les femmes, et donne à leurs mouvements une souplesse qu'on ne s'explique pas toujours à première vue, mais qui frappe l'observateur. Leurs membres sont bien proportionnés et parfaitement articulés. Leurs jambes sont très-droites, avec les mollets bien placés et très-développés. Leur teint est bistré, moins noir que chez les Hindous et que chez les sauvages océaniens de type pur; néanmoins, si on s'en tenait au teint, il serait souvent impossible de les distinguer les uns des autres.

Leur physionomie est assez énergique, sans férocité ni dureté pourtant; elle est beaucoup plus expressive que celle des Mongoliques. Les traits de leur visage sont accentués, leur profil est droit, leur visage est ovale et surmonté d'un front assez haut, droit, peu fuyant supérieurement, avec les bosses frontales assez accusées. Ils ont souvent une barbe noire bien fournie; elle est toujours frisée ou au moins ondulée; elle est moins tardive que chez les Chinois, et lorsqu'elle existe, on en observe sur les côtés du visage, ce qui est tout à fait exceptionnel dans la race mongolique.

Leurs yeux sont horizontaux, bien ouverts; il s'en faut pourtant qu'ils soient entièrement comparables à ceux des Européens; ordinairement même ils sont un peu bridés dans l'angle interne. Au lieu d'affleurer comme chez les Mongols, ils sont plus enfoncés et mieux protégés par les bosses sus-orbitaires qui proéminent davantage et qui portent des sourcils mieux fournis. Leur nez n'est ni large ni plat à la racine. Cet organe est pres-

que toujours droit, parfois même il est busqué ; rarement pourtant, il devient entièrement comparable à celui des Européens pour son développement, sa minceur et la petitesse du lobule terminal. Les pommettes sont très-peu proéminentes et peu élevées. La bouche est de grandeur moyenne, parfois même elle est petite, avec des lèvres peu épaisses; jamais cependant elle n'atteint un degré de minceur très-grand. Les mâchoires ne sont jamais prognathes et portent de belles dents, bien rangées, verticales et d'une grandeur ordinaire. Le menton paraît le plus souvent assez large et proémine, contrairement à celui des Chinois. L'angle formé par la branche montante du maxillaire inférieur avec le corps de l'os, paraît sur le vivant se rapprocher beaucoup de l'angle droit; caractère qui permet de les distinguer très-facilement de tous les rameaux mongoliques chez lesquels cet angle paraît ordinairement très-ouvert.

Les femmes de ces sauvages sont les mieux proportionnées de toute l'Indo-Chine; elles



HOMME ET FEMME LISSON (MONTAGNES DU NORD DU YUN-NAN).

sont en parfaite relation de grandeur, de forme et de vigueur avec les hommes de la même famille. Elles sont par conséquent grandes et fortes, avec la taille parfaitement indiquée, ce qui fait différer très-notablement leur démarche de celle des femmes appartenant aux races qui les entourent.

A l'imitation des Chinois qui emploient, comme on sait, l'épithète de sauvages ou d'étrangers à l'égard de tous les peuples, nous avons appelés sauvages ces indigènes à type caucasique; mais ils ont atteint un certain degré de civilisation qui rend cette appellation complétement inexacte.

L'énergie de ces robustes montagnards, qui n'habitent presque exclusivement que les sommets des hautes montagnes, à une altitude comprise entre 2,200 et 3,500 mètres, les a rendus très-redoutables pour les Chinois. Quoique formant un assez grand nombre de tribus distinctes, ayant peu de relations les unes avec les autres à cause de la difficulté

des communications d'un groupe de montagnes à l'autre, ils forment pourtant une famille unique, composée de nombreux faisceaux plus ou moins ressemblants. En réunissant toutes les tribus qui en font partie, on peut les considérer comme assez nombreux. On en trouve à peu près sur toutes les hautes montagnes de l'Ouest et du Sud de la Chine, depuis le Yun-nan jusqu'en Mongolie, où il en existe également (d'Omallius d'Halloy). C'est sans doute à ces sauvages qu'il faut attribuer ce fait admis depuis longtemps par tous les écrivains et tous les naturalistes, que les Chinois sont une race mélangée de sang blanc et de sang jaune [1]. Cette opinion devient une certitude après la constatation de l'existence



TYPES DE MAN-TSE (MONTAGNES DU YUN-NAN ET DU SE-TCHOUEN).

de cette race. Pour l'appuyer, nous dirons que dans le voisinage des montagnes qu'elle habite, on constate sans peine que le type Chinois se modifie sensiblement et présente quelques-uns des caractères de ces Lolos noirs.

Les tribus qui offrent le moins de mélange et qui ont gardé les traits les plus purs de la race, habitent le Nord du Yun-nan, et le Sud-ouest du Se-tchouen, près de Houey-ly tcheou, où se trouvent en même temps les montagnes les plus hautes et les plus inaccessibles que nous ayons vues. Partout ailleurs, leurs caractères nous ont paru plus ou moins mitigés.

[1] Bonté, *Bulletin de la Société d'anthropologie*, t. VI, p. 46. 1865.

Ces Lolos noirs à type indo-européen, sont-ils véritablement indigènes dans le sens le plus absolu du mot? Sont-ils venus de l'Asie centrale, qu'on assigne comme ayant été le berceau des races aryennes? Viennent-ils de l'Inde comme les Bohémiens avec lesquels nous les avons comparés? Il nous est complétement impossible de répondre à ces questions. L'histoire chinoise et la philologie de ces peuples permettront peut-être de les résoudre et de constater qu'ils sont d'origine aryenne [1].

§ 5. *Populations mixtes du Sud de la Chine.*

En rappelant ce que nous avons dit précédemment sur le grand nombre de rameaux se rattachant aux quatre races humaines qui existent dans le Sud de la Chine, on conçoit sans peine que des croisements innombrables aient eu lieu entre ces diverses races, si rapprochées les unes des autres. Les mélanges ont dû être d'autant plus fréquents, qu'il n'existe en Chine ni préjugés de caste comme dans l'Inde, ni noblesse comme dans beaucoup d'autres pays. Nous devons ajouter qu'il n'y a pas non plus de répugnance ou d'antipathie de race bien prononcée. D'après cela, on conçoit facilement que si, en parcourant le pays, on trouve dans certains points isolés les types purs, par contre, dans beaucoup d'autres, surtout dans les villes, il est impossible de rapporter les individus qu'on rencontre à aucune race distincte. La recherche des types est d'autant plus difficile, qu'outre les variations individuelles qu'on constate chez tous les peuples, les variations des races autochthones nous ont paru osciller dans des limites assez étendues, plus larges que chez les populations d'origine mongolique pure. Est-ce le résultat de l'immense diversité des climats du Sud de la Chine, ou bien de croisements nombreux avec les races voisines? C'est sans doute cette dernière cause. Au milieu de ces populations bigarrées, on ne saisit les traits caractéristiques des types purs qu'en prenant ses points de comparaison assez loin les uns des autres.

Malgré toutes ces causes tendant à embrouiller le type, il s'est néanmoins créé des populations mixtes ou hybrides très-nombreuses, provenant de ces mélanges, et dont les caractères sont suffisamment constants pour qu'on puisse les distinguer et même les décrire. Tels sont les *Tong-tchouen jen*, ou habitants de Tong-tchouen; les *Min-kia*, de la plaine de Ta-ly; les *Che-pin jen* qui habitent les environs du lac de Che-pin, et les *Pen-ti*, sur chacun desquels nous allons dire quelques mots.

Les Tong-tchouen jen, quoique issus de Chinois et de sauvages, se distinguent assez difficilement du Chinois pour un œil qui n'est pas exercé. Les quelques caractères qui

[1] Plusieurs observations que nous avons pu faire sur leurs coutumes, laissent espérer que l'on trouverait de nombreuses preuves à l'appui de cette opinion. Nous citerons entre autres : 1° la manière de tricoter qui est totalement inconnue des Chinois, ou du moins qui n'est jamais pratiquée par eux, et que connaissent ces sauvages ; 2° l'habitude de traire les femelles des bestiaux et en même temps de faire du fromage avec le lait, que les Chinois ignorent complétement. Nous nous bornons à rapporter ces deux faits, mais il n'est pas douteux qu'on ne puisse recueillir beaucoup d'observations établissant d'une façon indiscutable que les Lolos noirs ont eu des relations avec d'autres peuples que les Chinois, probablement avec les populations de l'Inde.

les différencient du Chinois pur, sont : les pommettes moins saillantes et moins relevées, le visage moins losangique et se rapprochant de l'ovale, les yeux moins obliques et moins bridés dans l'angle interne, un teint naturellement plus foncé, une taille moins grande et une vigueur physique plus faible. Quant à leur civilisation, elle est complétement semblable et égale à celle des Chinois. En un mot, ils ont été complétement assimilés par ces derniers.

HOMME ET FEMME I-KIA (MONTAGNES DU NORD DU YUN-NAN).

Malgré leur grande proportion de sang chinois, les Tong-tchouen jen ne possèdent pas, comme ceux-ci, la faculté de vivre dans le fond des vallées chaudes. Ceux d'entre eux qui vont travailler chez les Chinois dans le fond des vallées ne peuvent y résister. Ils contractent dans ces régions chaudes les maladies des marais, s'y anémient et sont forcés de remonter sur les plateaux élevés pour se guérir. Les sauvages à type caucasique sont

encore plus sensibles à ce changement de climat; aussi la théorie de l'acclimatement de l'homme sous tous les climats jouit-elle de très-peu de crédit parmi eux.

Les Min-kia de la plaine de Ta-ly et les Che-pin jen doivent être réunis comme ayant la même origine et les principaux traits communs. Ils ne sont cependant pas absolument identiques, mais les uns et les autres résultent du croisement des Laotiens avec les sauvages à type caucasique, additionné probablement d'un peu de sang de sauvages océaniens. Ils forment incontestablement le groupe le plus intéressant et le plus nombreux parmi ces populations croisées. Leur civilisation est parfaitement distincte de celle des Chinois; elle



TYPES DE MIN-KIA (ENVIRONS DE TA-LY).

est relativement très-avancée surtout chez les Min-kia, et présente de grandes analogies avec celle des Laotiens. Les caractères distinctifs des Min-kia sont d'être trapus, vigoureux et très-bien proportionnés. Leurs membres, surtout les jambes, sont forts et les mollets bien développés. Leur tronc est assez court, pourtant la taille commence à se dessiner. Leur peau est ordinairement peu colorée; presque toujours pourtant, elle offre une légère teinte brune et paraît quelque peu enfumée. Leur tête est sphérique, le visage arrondi ou légèrement ovale. Leurs traits sont réguliers, ramassés le plus souvent. Leur nez est assez prononcé, mais épaté inférieurement et moins large à la racine que celui des Indo-Chinois; pourtant il est encore mousse à son extrémité. Leurs lèvres sont assez épaisses,

leurs yeux sont horizontaux, plus ouverts et moins bridés que ceux des Chinois. Leur barbe est sensiblement plus abondante que chez les individus de race mongole; elle est frisée et se montre toujours sur les côtés du visage. En résumé, l'impression qu'on éprouve à la vue des Min-kia, c'est qu'ils présentent une grande ressemblance avec les Laotiens et certains types caucasiques, et peu d'analogie avec les Chinois.

Les Pen-ti sont formés comme les Min-kia du mélange des Laotiens avec les sauvages à type caucasique, mais avec une grande prédominance de sang jaune ou laotien.

Il existe encore beaucoup d'autres groupes de ces populations hybrides, répandues dans tout le Sud de la Chine. Mais nous devions nous borner à signaler celles qui se sont trou-



MUSULMAN CHINOIS.

vées sur notre route et que nous avons pu observer par nous-même. Du reste, la plupart des autres, quoique portant des noms différents, doivent très-probablement se rattacher aux précédentes ou du moins s'en rapprocher tellement qu'il serait très-difficile de les distinguer et par conséquent de les décrire.

A côté de ces populations hybrides, se placent les musulmans chinois dont nous dirons quelques mots. Ces musulmans, d'origine Arabe, sont assez nombreux et constituent un danger sérieux pour la Chine. Quoiqu'ils possèdent tous une très-forte proportion de sang chinois, ils ont cependant conservé presque toutes les qualités guerrières de leurs ancêtres et n'ont pas pris la poltronnerie proverbiale des Chinois. Quant à leurs caractères physiques, si on en rencontre encore beaucoup montrant très-distinctement les princi-

paux traits des Arabes, et même quelques-uns ayant encore le type arabe assez pur, la plupart sont assez difficiles à distinguer des Chinois pour un œil qui n'est pas exercé. Ce résultat n'est pas étonnant; car, quoique ne s'alliant qu'entre eux et ne mariant jamais leurs filles qu'à des musulmans, ils prennent cependant aussi des Chinoises comme concubines. Les modifications principales qui leur ont été imprimées par le sang chinois sont un teint aussi jaune que celui des Chinois et des yeux presque aussi bridés dans l'angle interne. Ces deux caractères sont donc complétement insuffisants pour les reconnaître. On ne peut les distinguer ordinairement qu'à leur physionomie plus énergique, à leurs traits plus accentués, à leur taille plus élevée et à leur vigueur physique plus grande. Assez souvent pourtant, leur nez ressemble à celui des Arabes, il est aquilin; presque toujours il est plus mince et plus développé que le nez des Chinois. Dans ce cas, les pommettes sont moins saillantes et le visage devient ovale, en vertu de cette loi de balancement organique que nous avons plusieurs fois énoncée, que plus le nez est saillant, moins les pommettes le sont, et réciproquement. Le menton de ces musulmans est presque toujours proéminent au lieu d'être fuyant comme dans la race mongolique. Leur barbe est quelquefois assez développée, mais on peut dire que c'est un des caractères les plus fortement modifiés par le sang jaune.

On voit que, bien qu'il y ait plusieurs siècles que ces musulmans sont en Chine, le moment de leur fusion complète avec la population chinoise est encore assez éloigné. Leur religion est bien certainement le principal obstacle qui s'oppose à cette fusion; sans elle ils se seraient noyés depuis longtemps dans le sang chinois, sans le modifier d'une façon appréciable, en raison de leur petit nombre relatif.

§ 6. *Chinois.*

Nous terminerons ces notes anthropologiques en disant quelques mots du Chinois qui est le prototype de la race jaune. Cette étrange race est loin d'être parfaitement identique dans toutes les parties de la Chine. Déjà, sur le littoral, on constate des différences suffisamment appréciables entre les Chinois du Sud et ceux du Nord. Ceux du Nord ressemblent plus à leurs voisins les Mongols et les Mandchoux, que ceux du Sud, lesquels, étant très-éloignés de ces deux rameaux de la race jaune, n'ont pu par conséquent acquérir, en se croisant avec eux, quelques-uns de leurs caractères. Les traits des Chinois du Nord de la Chine sont généralement plus grossiers et leur taille est moins élevée que celle des habitants de la province de Canton, qui ont les traits plus fins et qui sont aussi plus robustes. Des différences beaucoup plus considérables existent entre les Chinois du littoral et ceux de l'intérieur, particulièrement avec les populations des provinces éloignées, comme celles du Yun-nan et du Se-tchouen. On reconnaît facilement que les Chinois de ces deux provinces offrent une certaine ressemblance avec les sauvages aborigènes; ils ont les yeux moins obliques et moins bridés, la face moins losangique; souvent même elle devient ovale, et alors les pommettes sont moins proéminentes. Leur teint est plus foncé, leur nez est moins épaté, plus saillant et plus mince; leur barbe est plus abon-

dante, souvent elle est frisée et contient fréquemment quelques poils roux, ce qui est extrêmement rare chez les Chinois purs. Sans prendre même des points de comparaison aussi éloignés, on trouve souvent dans la même province de notables différences entre les populations chinoises voisines. A côté de populations rappelant les sauvages par le type et d'autres caractères, on en trouve d'autres à la physionomie franchement chinoise. Les premières sont ordinairement moins robustes que les secondes qui présentent parfois une très-haute taille contrastant singulièrement avec celle de leurs voisins, comme nous l'avons observé dans la ville de Lin-ngan. Parmi les variations qu'offrent les Chinois, nous devons mentionner l'existence, surtout dans le Yun-nan, d'individus aux cheveux roussâtres.



UN CHARLATAN CHINOIS.

Ce fait, qui est très-rare même dans cette dernière province, ne se présente jamais dans l'Indo-Chine tant chez les rameaux de la race mongole que chez les sauvages. Les barbes contenant des poils roux sont beaucoup moins rares et peuvent se rencontrer. Mais lorsqu'on observe avec soin, il est rare qu'on ne constate pas en même temps quelques modifications dans les traits du visage qui éloignent les individus du type mongolique pur et les rapprochent du type caucasique.

Quoique les variations de types que présentent les Chinois soient assez grandes et assez nombreuses, on ne saurait méconnaître néanmoins que la nation chinoise offre, relativement aux nations européennes, une uniformité de type remarquable, surtout si on considère l'immense étendue de l'empire chinois. Cette uniformité de type est due :

1° à sa position géographique à l'extrémité orientale de l'Asie, loin de tous les pays habités par des races très-différentes, et dans une situation telle, qu'il est très-difficile d'y arriver par terre, à cause des nombreuses et hautes montagnes qui forment une véritable barrière sur toute sa frontière occidentale; 2° à son organisation politique et sociale, laquelle est essentiellement égalitaire et démocratique, et n'offre aucune trace de caste ou de noblesse s'opposant au mélange des divers groupes de la nation. En outre, tous les rameaux de la race jaune présentent une plus grande fixité dans leurs principaux caractères, et ils oscillent dans des limites bien moins étendues que les rameaux européens. Et cependant, en admettant la théorie de l'influence des milieux, la Chine, avec ses températures extrêmes, son climat si varié, ses immenses plaines à l'embouchure des fleuves et ses innombrables montagnes près de leurs sources, devrait offrir parmi ses habitants des variétés beaucoup plus nombreuses qu'aucune autre région du globe.

Ajoutons enfin quelques mots sur le cosmopolitisme dont jouit cette race, cosmopolitisme que nous avons déjà eu l'occasion de faire remarquer, mais sur lequel nous désirons revenir à cause du haut intérêt qu'offre cette question si importante pour l'avenir de l'humanité. Boudin, dans son *Traité de géographie médicale*, et M. Bertillon dans son article si remarquable sur l'acclimatement (*Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, t. I), après avoir démontré par des faits nombreux le non-acclimatement de la plupart des familles européennes sous les tropiques, et même au delà du 35e degré de latitude environ, font remarquer que, contrairement aux Européens, les Israélites et les Bohémiens peuvent vivre et se multiplier sous tous les climats. Aux deux familles précédentes ces auteurs auraient pu ajouter le Chinois, dont le cosmopolitisme n'est pas moins complet et est beaucoup plus important au point de vue des progrès futurs de la civilisation dans les régions tropicales.

Pour habiter la Chine, l'homme devait être essentiellement cosmopolite et jouir d'un tempérament extrêmement flexible, capable de se plier aux variations les plus extrêmes de température, d'humidité et d'altitude. Ces variations atteignent des limites beaucoup plus étendues en Chine que dans aucun autre pays du monde. L'été est souvent plus chaud à Pékin, — qui est pourtant situé dans le Nord de la Chine, — qu'en Égypte, et le thermomètre y dépasse quelquefois 49° centigrades. L'hiver au contraire, on y observe des froids de 29° au-dessous de zéro. De ces différences extrêmes, il résulte pour le Chinois l'obligation de se couvrir de fourrures tout l'hiver, et l'été de vivre presque nu comme la plupart des habitants des pays chauds.

En parcourant la province du Yun-nan, qui, en raison de ses nombreuses montagnes et de ses profondes vallées, présente tous les climats, de très-chauds comme de très-froids, de très-secs comme de très-humides, des altitudes très-basses et d'autres dépassant 3.500 mètres, nous avons pu voir plus facilement que partout ailleurs, combien cette aptitude des Chinois à vivre partout était réelle. Nous les avons rencontrés dans toutes ces conditions climatériques, également vigoureux et aussi riches en enfants. Ils sont cependant moins nombreux au sommet des montagnes et dans les zones froides, mais

c'est beaucoup moins à cause du froid qu'en raison de l'impossibilité d'y cultiver le riz : un Chinois sans riz est comme un Européen sans pain.

A l'appui de ces observations recueillies en Chine, et démontrant le cosmopolitisme du Chinois, nous citerons, comme ayant encore bien plus de valeur, ce qu'on observe dans tous les pays où les Chinois sont emmenés comme coolies et dans ceux où ils vont pour trafiquer. Nous avons pu les voir en Cochinchine, pays excessivement chaud, y vivre et y travailler comme chez eux, s'y multiplier comme en Chine, soit en s'unissant à des femmes annamites pour lesquelles ils n'ont aucune répugnance [1], soit, dans quelques cas exceptionnels, avec des femmes qu'ils amènent de Chine. A Batavia, à Manille, à Singapour et dans beaucoup d'autres colonies européennes, situées sous les tropiques, des observations analogues ont été faites. Dans tous ces lieux ils supportent la chaleur aussi facilement que les indigènes. Par contre, ils supportent facilement les climats de la Californie et du Sud de l'Australie, qui sont tempérés et même assez froids en hiver.

Si l'organisme du Chinois est essentiellement flexible, ses habitudes, ses mœurs, ses passions, ses goûts, tout ce qui dépend enfin de son organisation cérébrale et de son éducation, ne subit, partout où il va, que des modifications insignifiantes. Singulier antagonisme entre le corps et l'intelligence ! N'est-il pas curieux de voir la nation la plus fixe dans sa civilisation montrer autant de souplesse dans son organisme !

C'est à ce cosmopolitisme des Chinois, bien plus qu'à leurs vertus militaires, qu'a été due l'immense expansion de leur race. Cette faculté a dû agir d'autant plus puissamment que les régions qu'ils ont envahies étaient habitées par des peuples qui en étaient plus dépourvus.

Malgré toutes les difficultés, ils s'avancent chaque jour vers le Sud, particulièrement dans le Yun-nan, vers les frontières du Laos. La malaria, qui est si meurtrière dans ces régions, les frappe, il est vrai, presque aussi cruellement que les Européens, et il n'est pas douteux qu'ils n'eussent déjà peuplé le Laos sans elle. La végétation de ces régions, grâce à l'abondance des pluies et à la richesse du sol, est d'une puissance colossale ; il faut longtemps pour s'en rendre maître, pour défricher et assainir les terres, pour substituer les émanations des rizières permanentes auxquelles les Chinois résistent facilement, à celles des marécages et des forêts. Il n'est certes pas trop hardi de prédire, d'après tout ce que nous avons vu, qu'ils arriveront à coloniser cette partie de l'Indo-Chine puisqu'ils ont éprouvé toutes ces difficultés pour les parties basses du Sud du Yun-nan dont ils sont en pleine possession maintenant.

[1] Ces métis de Chinois et de femmes annamites, qui forment une corporation particulière appelée Minh-huong, sont remarquables par leur vigueur sensiblement plus grande que celle des Annamites et presque égale à celle des Chinois. Les caractères de leur visage nous ont paru participer également des deux rameaux. Comme ils s'allient ordinairement ensuite avec des femmes annamites de type pur, vers la troisième ou quatrième génération le type annamite prédomine à peu près complétement. Rien ne prouve que ces métis deviennent stériles, ni que cette influence de sang chinois ait le moindre inconvénient pour ceux qui la possèdent. Le contraire nous a paru probable, et les Annamites paraissent bénéficier, sous tous les rapports, de l'addition de sang chinois.

AGRICULTURE ET HORTICULTURE

DE L'INDO-CHINE

PAR M. LE DOCTEUR C. THOREL.

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR.

INTRODUCTION

Nous nous proposons dans ce travail de faire connaître l'état de l'agriculture et de l'horticulture des différentes parties de la vallée du Mékong, ainsi que tout ce qui est relatif aux diverses plantes utiles qu'on y rencontre et qui sont en très-grand nombre, en raison de l'extrême variété des climats de l'Indo-Chine. Comme c'est en vue de l'avenir de notre nouvelle colonie que notre voyage a été fait, nous décrirons, non-seulement les cultures des indigènes au moment de notre passage, mais aussi toutes celles, si nombreuses, qu'il serait possible d'étendre ou de faire dans l'avenir, et qui sont appelées, comme dans d'autres colonies européennes, à changer la face du pays. C'est surtout sous ce dernier rapport que les notes suivantes auront une certaine importance, l'état actuel de l'agriculture en Indo-Chine étant, sauf sur quelques points de la Basse-Cochinchine, de peu d'intérêt. Après donc avoir établi le bilan de ce qui existe, nous montrerons tout ce qu'il y aura à faire le jour où l'influence commerciale, industrielle et scientifique des Européens s'étendra sur cet immense et riche bassin du Mékong. Il ne faut pas s'attendre, ainsi que nous venons de le dire, à trouver chez les indigènes un grand nombre de procédés agricoles dignes d'être imités en Europe; au contraire, tous ces peuples, y compris même les Chinois, qui ont cependant des pratiques agricoles très-remarquables, ont beaucoup plus à profiter de la connaissance de nos méthodes, que nous des leurs. Ce fait, un peu en contradiction avec l'opinion répandue en Europe, en ce qui concerne les Chinois, s'explique facilement. Pour que les procédés agricoles se perfectionnent dans un pays, il faut que les habitants y soient suffisamment agglomérés, afin que, poussés par le besoin, ils s'efforcent de faire produire au sol une plus grande quantité de produits alimentaires. On conçoit donc que, dans les régions où la plupart des terres sont encore couvertes de forêts, comme dans le Cambodge et le Laos, où un cinquantième seulement des terres cultivables est habité, les procédés de culture soient très-défectueux. Malgré la fertilité de ces terres, et surtout malgré les avantages du climat qui rend la bonne qualité du sol

bien moins importante que dans les régions froides, et qui permet toutes les cultures dans les terres les plus maigres, les habitants n'arrivent que difficilement à vivre. Dans le sud de l'Indo-Chine surtout, tout est à perfectionner, et l'influence européenne, ou seulement celle des Annamites et des Chinois, aura les plus heureuses conséquences. Cette influence étrangère devra non-seulement s'exercer sur les procédés de culture des indigènes, mais aussi sur leur organisation sociale et territoriale, qui est pour beaucoup dans l'état défectueux de l'agriculture. Le défaut d'organisation du sol sur des bases solides, facilitant la vente des terres, et assurant la transmissibilité au fils des champs améliorés par le travail du père est, à notre avis, la grande cause de l'infériorité agricole de ces peuples. Pourquoi le père se donnerait-il beaucoup de peine pour défricher, planter et cultiver son héritage, si le caprice ou le bon plaisir des gouvernements peut l'en déposséder en un moment? Ce fait est la plus éclatante condamnation des doctrines communistes; et si les classes élevées, au lieu de condamner sans examen les théories sociales des classes inférieures, comme cela se passe malheureusement en Europe, voulaient parfois jeter un regard au delà de nos frontières et analyser à la façon des naturalistes des faits aussi concluants que celui-ci, elles y trouveraient souvent des arguments qui porteraient la lumière dans leurs propres esprits et dans celui des prolétaires que l'on cherche à égarer. Les pauvres verraient que la terre doit être possédée individuellement pour produire beaucoup, et les riches, qu'elle doit l'être par celui qui la cultive pour être l'objet d'une amélioration sérieuse, constante, augmentant progressivement sa production. Un autre fait n'est pas moins concluant pour justifier la possession des terres non cultivées, et en particulier des bois et des forêts, qui ont essentiellement besoin d'être protégés contre l'instinct destructeur de l'homme. Cet instinct a amené, dans les parties montagneuses de la Chine, un déboisement des plus inquiétants pour l'avenir. Dans d'immenses régions du Se-tchouen et du Yun-nan, il atteint des proportions telles que les habitants en sont réduits à faire cuire leurs aliments avec de l'herbe ou avec de la bouse de vache séchée. Le bois manque pour la construction des maisons ou la fabrication des instruments aratoires les plus indispensables. Ce ne sont pas là les seuls inconvénients du déboisement. Au moment des pluies, de grandes inondations viennent empêcher la culture de vallées entières, et à l'époque des sécheresses, l'assèchement de torrents qui autrefois avaient toujours de l'eau, compromet gravement l'irrigation des rizières. Le déboisement est donc une grande cause de misère pour la population et s'oppose très-sérieusement à son accroissement. Le chiffre des habitants de ces régions paraît avoir atteint son maximum, et cependant, si le sommet des montagnes était reboisé, le pays pourrait facilement en nourrir quatre ou cinq fois plus, en permettant d'irriguer sur le flanc de ces montagnes de grandes surfaces de terres actuellement arides et sèches.

En résumé, si la terre doit être possédée par celui qui la cultive pour produire beaucoup, les forêts et les bois doivent l'être bien plus encore, car leur non-possession amène des inconvénients plus graves que pour la terre, puisqu'ils ne peuvent disparaître qu'après le reboisement, qui présente toujours beaucoup de difficultés et exige un temps très-long.

Si, comme nous l'avons fait remarquer précédemment, nous avons peu à emprunter aux pratiques agricoles des Indo-Chinois, nous aurions au contraire beaucoup à profiter de l'introduction de plusieurs plantes utiles qu'ils cultivent ou qui croissent spontanément chez eux. Quelques-unes pourront être introduites en Europe, mais la plupart devraient être multipliées dans le pays même, ou dans les colonies jouissant d'un climat analogue à celui de ces contrées. Comme nous aurons occasion, à propos de chacune d'elles, d'y revenir dans la suite, nous nous dispenserons de les indiquer en ce moment.

Il eût été sans doute très-désirable de placer, à côté des noms scientifiques, les noms indigènes de toutes les plantes dont nous aurons à parler; malheureusement ce travail est d'une extrême difficulté en voyage: il faudrait pour cela pouvoir trouver dans chaque pays des indigènes connaissant toutes les plantes, ce qui est très-rare en Indo-Chine, en raison de la grande richesse de la flore. D'autre part, l'orthographe de toutes ces langues est loin d'être fixée, et la plupart des auteurs sont encore en désaccord entre eux. La chose serait encore assez facile dans la langue cambodgienne, dont la phonation est sensiblement analogue à celle des langues européennes, mais elle serait d'une très-grande difficulté pour les langues annamite et chinoise, qui ont une prononciation si difficile à saisir. Nous n'indiquerons donc que très-peu de noms indigènes, dans la crainte d'augmenter la confusion qui règne déjà pour quelques-uns, surtout en Cochinchine. Nous laisserons à d'autres, ayant plus de temps, et mieux doués que nous pour les langues, cette tâche difficile. D'ailleurs, avec le temps, l'orthographe de ces langues se fixera, se simplifiera peut-être, et cette lacune sera plus facilement comblée.

Malgré toute l'étendue que nous donnerons à ce travail, nous devons cependant faire remarquer qu'il sera très-incomplet et très-imparfait. Il s'y trouvera de nombreuses lacunes, et tout au plus pourra-t-il servir de point de départ à des études plus complètes, ou plutôt de cadre dans lequel viendra se placer chacun des faits revus et étudiés isolément plus tard. Si, pendant notre séjour de sept années en Indo-Chine, nous avons pu observer beaucoup de faits, nous sommes cependant loin d'avoir pu étudier tout ce qui intéressait notre sujet. Bien des régions restent encore à explorer, et dans toutes celles que nous avons traversées, nous avons rarement séjourné assez longtemps pour bien observer. Néanmoins, en raison de la grande ressemblance et de l'extrême uniformité de toutes ces régions, nos observations restent suffisamment exactes et applicables à la presque totalité du pays. Si sous ces climats l'Européen pouvait impunément prolonger son séjour, sans doute nous tenterions plus tard d'aller nous-même achever ce travail; mais, outre que notre voyage a laissé notre santé dans un état tel, qu'il faut nous résigner à ne plus quitter l'Europe, bien des difficultés viennent contrarier ce genre de recherches, qui exige une liberté d'action difficile à obtenir et des ressources pécuniaires assez considérables.

Nous laisserons donc à d'autres le soin de compléter et de reviser notre travail. Tout défectueux qu'il est, il rendra, croyons-nous, quelques services à ceux qui iront dans ces contrées si intéressantes et si pleines d'avenir.

Disons maintenant, en terminant cette introduction, quelques mots du plan que nous

avons adopté, et qui se trouvait à peu près tout tracé d'avance par la mission que nous avions de rendre compte de tout ce qui peut intéresser notre nouvelle colonie. Dans un premier chapitre, nous parlerons de la configuration du sol, de la climatologie agricole, du labourage, des instruments d'agriculture, des animaux domestiques, des fourrages, des pâturages, des engrais, de l'organisation de la propriété, que nous ferons suivre d'un coup d'œil comparatif sur l'état de l'agriculture des différentes parties de l'Indo-Chine.

Dans un deuxième chapitre intitulé Agriculture, précédé nécessairement de quelques considérations générales, nous parlerons de chaque genre de culture, et tout d'abord de la culture des céréales, dont le nombre est si grand dans le bassin du Mékong. Dans ce même chapitre, nous traiterons de toutes les cultures industrielles, se subdivisant en cultures des plantes textiles, des plantes oléagineuses, des plantes tinctoriales, des plantes saccharifères, des plantes féculentes, et enfin des plantes coloniales, dont l'importance deviendra si grande dans l'avenir. Quelques-unes des plantes dont nous aurons à parler ne sont pas cultivées, et croissent spontanément dans les forêts ; néanmoins nous les mentionnerons à la suite des plantes cultivées fournissant des produits du même genre.

Dans un troisième chapitre, nous nous occuperons de l'horticulture, qui comprend la culture des arbres fruitiers, des fruits et des légumes. En Chine surtout, la culture des légumes est très-avancée, et nos horticulteurs auraient à imiter quelques-uns des procédés qui y sont employés ; mais il est loin d'en être ainsi pour la culture des arbres et des fruits, qui est partout défectueuse. Cette différence s'explique aisément ; tous ces peuples, vivant presque sans luxe, sont bien plus préoccupés de tirer du sol les aliments indispensables à leur existence, que les fruits qui ne sont souvent que des aliments superflus. Sauf quelques-uns qui sont originairement exquis, la plupart ont besoin d'être longuement améliorés pour devenir bons, et exigent une culture très-soignée ; ils ne se trouvent nécessairement pas dans ces pays où les habitants aiment peu la table et apprécient peu les bons fruits, qu'ils mangent du reste presque toujours verts. Si la qualité des fruits est en général médiocre, en revanche leur nombre est considérable. La variété des climats de l'Indo-Chine est telle que tous les fruits du globe pourraient y croître. Il n'est pas douteux pour nous que, dans un avenir prochain, tous ne s'y trouvent réunis, lorsque ces pays seront amenés à avoir des relations commerciales plus complètes avec les peuples de l'Europe. L'introduction de quelques-uns et l'extension donnée à d'autres pourront même changer la face du pays, en fournissant des aliments d'une autre nature et en plus grande abondance. En parlant de chacun d'eux, nous ne manquerons pas d'indiquer ceux qui sont appelés à opérer cet immense résultat.

Dans un quatrième chapitre, nous énumérerons les plantes des forêts, dont quelques-unes, comme le teck, l'ébène, etc., ont une si grande importance. Les essences forestières, dont le nombre dépasse quatre cents, occuperont une très-grande place, car si, présentement, très-peu encore ont été exportées, nous pouvons espérer qu'il n'en sera pas toujours ainsi, et que bientôt on saura utiliser les richesses forestières que renferme l'Indo-Chine. En les faisant connaître, nous espérons hâter ce moment, que nous voudrions voir très-proche pour l'avenir de notre nouvelle colonie. Le jour où ces essences

seront utilisées, les gouvernements s'opposeront à la dévastation des forêts, que pratiquent les indigènes avec tant d'acharnement et qu'il serait bientôt temps d'arrêter si on ne veut voir ces richesses sérieusement compromises pour longtemps.

A ce travail, afin de rendre plus intelligible ce que nous aurons dit, nous joindrons une carte de l'Indo-Chine. Cette carte, que nous devons à l'obligeance de notre compagnon de voyage, M. Francis Garnier, donnera une idée suffisamment exacte de la configuration du sol et permettra d'embrasser d'un seul coup d'œil l'immensité des plaines alluvionnaires de l'embouchure du Mékong, et le nombre considérable et indéfini des montagnes qui se trouvent au-dessus. Elle indiquera en même temps que la division géographique du pays, la zone de végétation des principales plantes cultivées et spontanées. On y trouvera également les points remarquables où croissent plusieurs plantes rares, comme la cannelle, l'arbre à benjoin, le teck, l'anis étoilé, le thé, etc. Une ligne ponctuée montrera approximativement la limite sud des plantes des régions tempérées, qui est à la fois la limite nord de la plupart des plantes des tropiques. Cette ligne coïncide assez exactement avec la ligne frontière séparant le Laos et le Tong-king de la Chine ; elle traverse la zone où se trouvent en ce moment entremêlées les populations appartenant à ces différents pays. Dans l'avenir, on peut assurer que cette zone fertile sera une des plus riches de l'Indo-Chine et qu'elle finira, comme tous les pays de l'Inde jouissant d'un climat analogue, par être très-peuplée et par produire beaucoup. C'est sur cette zone que devront surtout s'étendre les cultures du thé, du café, de la canne, et celle des quinquinas, si on la tente comme on l'a fait à Java et dans l'Inde. Elle se prête merveilleusement, par l'extrême variété des climats, l'abondance des pluies et la richesse du sol, à tous les genres de culture.

C. THOREL.

AGRICULTURE ET HORTICULTURE

DE L'INDO-CHINE

PAR

M. LE DR THOREL

I

CONFIGURATION ET NATURE DU SOL CULTIVABLE DES DIFFÉRENTES CONTRÉES DE L'INDO-CHINE. — CLIMATOLOGIE. — INSTRUMENTS AGRICOLES. — BESTIAUX ET ANIMAUX DOMESTIQUES. — FOURRAGES, PATURAGES, ENGRAIS.

§ 1. — *Configuration et nature du sol cultivable de l'Indo-Chine.*

Pour l'étude complète de la géologie, nous renvoyons au travail de notre compagnon le docteur Joubert. On y trouvera les renseignements géologiques, qui servent ordinairement de base ou de prélude à une étude générale sur la culture et la végétation d'un pays. Quant à nous, nous nous bornerons ici à envisager les différents sols cultivables de l'Indo-Chine à un point de vue moins élevé, mais plus pratique, et qui est nécessaire pour se rendre compte des cultures qui y sont faites, et de celles que l'on pourra y faire dans l'avenir. Nous considérerons seulement la couche superficielle du sol, ainsi que le sous-sol, qui sont les seules parties de la terre préoccupant ordinairement le cultivateur, quoique la couche profonde ait parfois une sérieuse importance.

Il est naturel, lorsqu'on veut étudier le sol cultivable d'un pays, de le comparer à celui des contrées où on a été élevé. C'est ainsi que nous avons voulu procéder à l'égard de la vallée du Mékong, mais nous n'avons pas tardé à constater que non-seulement la topographie, mais encore la nature du sol de l'Indo-Chine étaient très-différentes de ce qui existe en France. Dans cette région asiatique tout est taillé dans des proportions gigantesques, qui empêchent toute comparaison avec nos pays, où tout est réduit à l'état de miniature. Les fleuves et les rivières y ont des largeurs colossales, les plaines y sont immenses ou d'une petitesse excessive, les deltas des fleuves et

des rivières y sont considérables. Les montagnes ne dépassent pas en dimension, il est vrai, celles qui se trouvent en Europe; mais leur nombre y est si grand que les trois quarts de la surface du nord de l'Indo-Chine ne sont constitués que par des montagnes, séparées à peine les unes des autres par d'étroits ruisseaux formant à chaque pas des rapides et des chutes. Au milieu de ces régions montagneuses, se trouvent à peine quinze ou vingt plaines larges de quelques lieues seulement, formant sur une carte de géographie des points insignifiants et au centre desquelles se trouve souvent un petit lac.

Le sol du bassin du Mékong se divise donc en deux parties : la première, placée à l'embouchure des fleuves, est composée d'immenses plaines alluvionnaires, au milieu desquelles apparaissent çà et là quelques montagnes isolées ou groupées sans ordre; la seconde est composée uniquement de montagnes de grès, de granite, de marbres dolomitiques ou de schistes, dont les débris entraînés par les eaux ont formé toutes les plaines alluvionnaires de l'embouchure. Dans le voisinage des alluvions, se trouvent bien quelques monticules; mais ils sont en nombre très-restreint. Telle est en quelques mots la configuration de l'Indo-Chine. Quant à la couche cultivable dont nous devons spécialement nous occuper, elle se décompose en quatre portions bien distinctes :

1° Les terres alluvionnaires, qui se composent d'argile et de sable en proportions différentes, dans lesquelles on trouve quelques particules de carbonate de chaux et de magnésie, débris du marbre dolomitique ;

2° Les monticules, qui sont principalement sablonneux et qui renferment toujours de l'argile en plus ou moins grande quantité;

3° Les terres des montagnes ou terres rocheuses, formées presque en entier de blocs de granite, de grès, de marbres ou de schistes entre lesquels se trouve souvent trop peu de terre pour permettre aux cultivateurs d'en tirer parti;

4° Les terres argileuses, que l'on rencontre surtout au sommet des collines ou sur le flanc des montagnes servant de ligne de partage des eaux. Comme étendue, ces dernières terres viennent après les terres alluvionnaires; comme richesse, elles sont les premières. C'est sur ces terres rouges que croissent les forêts les plus puissantes et sur elles s'établissent exclusivement les tribus sauvages, depuis la Basse-Cochinchine jusqu'au centre de la Chine. Par leur fertilité, elles sont appelées dans l'avenir à jouer un grand rôle, le jour où les cultures coloniales, excitées par l'influence des Européens, se feront en Indo-Chine.

A la suite de ces quatre espèces de terres, constituant le sol cultivable de tous les pays, nous ne devons pas passer sous silence une cinquième espèce particulière aux pays chauds, et qui présente en Indo-Chine une énorme importance, résultant de son étendue et de son excessive fertilité. Nous voulons parler des berges des fleuves et des rivières, lorsqu'elles se trouvent découvertes par suite de l'abaissement des eaux. En raison du grand nombre des fleuves et des rivières du bassin du Mékong et de l'énorme abaissement des eaux qui dépasse souvent dix-huit mètres dans certaines parties, leur surface est considérable et permet pendant les six mois qu'elles sont découvertes d'y faire de nombreuses cultures maraîchères. C'est même presque exclusivement sur elles

que les Cambodgiens et les Laotiens surtout récoltent le tabac et la plupart de leurs légumes. La nature de la vase qui les couvre est presque en entier argileuse, et possède une si grande fertilité qu'il est inutile d'employer des engrais, même pour la culture du tabac.

D'après ce qui précède, on voit qu'il n'existe nulle part de terres crayeuses, ou caillouteuses, si nombreuses en Europe. L'absence de pierres de petite grosseur est même si grande, qu'on peut parcourir des centaines de lieues sans en trouver une seule, si ce n'est parfois quelques rares morceaux de grès ou de granite arrachés aux montagnes, ou quelques petits galets de même nature dans le lit des fleuves. On ne trouve donc ni silex, ni calcaire, et les cultivateurs, dans les régions d'alluvions, n'éprouvent aucune difficulté pour le labourage. La couleur même des terres offre de notables différences avec celle des terres d'Europe ; les terres noires y sont rares, presque jamais on ne trouve de terre de bruyère, et dans quelqu es points seulement de la région des alluvions, on trouve de petites vallées, ayant un sol noir rappelant le sol tourbeux de nos marais. En Chine seulement, sur les montagnes élevées jouissant d'une température froide et couvertes de rhododendrons, on trouve une couche de terre noire assez ressemblante à la terre de bruyère. Dans la même région, on rencontre dans le fond des vallées placées à une altitude suffisamment élevée pour jouir d'un climat froid, des couches tourbeuses, assez épaisses pour être exploitées comme combustible. Il semble donc que la couleur noire des terres résulte de l'incomplète décomposition des végétaux, et qu'elle ne peut se produire qu'exceptionnellement dans le sud, où la désorganisation des plantes se fait avec une trop grande puissance par suite de l'élévation de la température. Sous ce climat, la décomposition imparfaite des végétaux amenant la coloration noire de la terre, ne peut se produire à l'air libre et ne se voit que dans des terrains humides et submergés, c'est-à-dire à l'abri du contact de l'air.

Pour nous résumer, nous dirons que dans le sol arable de l'Indo-Chine existent deux éléments principaux, l'argile et le sable. On trouve bien du carbonate de chaux et de magnésie provenant de la décomposition des montagnes de marbre dolomitique du nord de l'Indo-Chine; mais ces deux substances, en raison de la grande dureté et de l'homogénéité de ces montagnes, sont toujours en très-petite quantité et en particules très-ténues.

Nous devons mentionner à la suite de ces éléments constitutifs du sol cultivable de l'Indo-Chine, le fer qui donne la coloration rouge aux terres, et qui se trouve parfois en si grande abondance dans les argiles, qu'il forme des pierres poreuses souvent assez riches pour permettre l'exploitation de ce métal.

Le sous-sol, contrairement à ce qui se passe en Europe, ne doit en Indo-Chine que médiocrement préoccuper le cultivateur. Dans ce pays, les cultures en terres sèches étant très-rares et celles en terres irriguées très-communes, il en résulte que la non-perméabilité du sol, loin d'être un inconvénient qui oblige, comme en Europe, à drainer ou à canaliser, devient un avantage, en retenant les eaux nécessaires à la croissance du riz qui constitue la culture dominante. Même dans les contrées où se pratiquent les cultures sèches, comme en Europe, l'imperméabilité du sous-sol n'est point défavorable à la cul-

ture. Ce résultat, en contradiction avec ce qui se passe dans nos pays, s'explique en ce que les cultures sèches ne se font que dans la saison où il ne tombe aucune pluie, de telle sorte que les racines des plantes ne risquent jamais de se pourrir par l'excès d'humidité du sous-sol provenant de l'accumulation de l'eau. Ce n'est que sur quelques points très-rares de l'Indo-Chine, où les pluies tombent comme en Europe presque toute l'année, que le sous-sol présente les mêmes inconvénients que sous nos climats et pourrait donner lieu à des travaux de drainage et de canalisation.

Si maintenant nous essayons d'apprécier la richesse agricole relative des différentes portions du bassin du Mékong, nous trouvons que la fertilité des terres diminue à mesure que l'on s'éloigne de l'embouchure des fleuves. En première ligne, se place donc la Basse-Cochinchine avec ses immenses marais et ses alluvions modernes en voie d'accroissement quotidien. En seconde ligne, vient le Cambodge, qui possède beaucoup de terres alluvionnaires ; mais elles sont moins riches, parce qu'elles sont plus anciennes et plus élevées au-dessus du niveau de l'eau des fleuves et des rivières. En troisième ligne, vient le Laos inférieur, lequel, quoique offrant encore beaucoup de plaines alluvionnaires élevées, présente déjà beaucoup plus de monticules et de montagnes que les pays précédents.

Le Laos supérieur et la Chine méridionale, formés presque en entier de montagnes, viennent en dernier lieu comme richesse. Ce n'est pas qu'on ne trouve dans ces deux derniers pays des parties très-riches, mais elles sont toujours d'une très-faible étendue et n'occupent que d'étroits espaces entre les montagnes ou le long des fleuves.

Il nous resterait bien des renseignements à donner sur la distribution, la composition et la valeur de toutes ces terres ; mais, comme nous aurons occasion d'y revenir et que nous devrons même entrer dans de grands détails à propos des principales cultures, nous ne nous étendrons pas davantage en ce moment sur ce sujet intéressant.

§ 2. — *Climatologie agircole de l'Indo-Chine.*

Pour l'étude complète de la climatologie de l'Indo-Chine, nous renvoyons au travail qui a été fait sur ce sujet par notre compagnon, M. Francis Garnier. On y trouvera des renseignements météorologiques très-nombreux sur les différentes portions du bassin du Mékong. Quant à nous, nous allons seulement essayer d'indiquer en quelques mots les principales particularités de ces climats, intéressant spécialement le cultivateur et le botaniste.

Les saisons de l'Indo-Chine, au lieu de se diviser en quatre comme en Europe, se divisent en deux seulement : la saison des pluies et la saison sèche. La saison sèche correspond à notre hiver, et la saison humide à notre été. Ces deux saisons durent à peu près un temps égal ; pourtant la saison sèche a une durée un peu plus longue, et dépasse souvent sept mois ; elle commence en octobre et finit en avril. Pendant les sept mois de sécheresse, il tombe à peine cinq ou six pluies ; aussi est-il impossible, sans arrosage ou sans irrigation, de faire croître aucune plante. A la fin surtout de cette saison, la terre est

desséchée à une très-grande profondeur; sa surface se fendille, se crevasse, et il est presque impossible de la labourer, excepté dans les portions où elle est très-sablonneuse. Il n'y a que les terres couvertes de forêts qui résistent à cette chaleur torride et conservent assez d'humidité pour permettre à quelques plantes herbacées de continuer à végéter. Cette sécheresse est si grande, qu'elle arrête la végétation, comme le fait le froid dans les régions tempérées. Les arbres et quelques grands arbustes ayant des racines profondes résistent seuls à cette dessiccation du sol et continuent à fleurir. C'est pendant la saison sèche que le thermomètre descend le plus bas; le matin, vers 4 heures, il s'abaisse assez souvent jusqu'à 20 degrés *au-dessus de zéro* en Cochinchine, et au Laos inférieur jusqu'à 11 degrés. Dans le Laos supérieur et la Chine méridionale, il descend plus bas encore et se rapproche assez souvent de zéro pour qu'il soit possible de donner le nom d'hiver à cette saison. Cet abaissement de température de la saison sèche, naturellement d'autant plus prononcé qu'on s'avance davantage vers le Nord, rend possible la culture des plantes des régions tempérées dans les endroits où les arrosages et l'irrigation sont faciles. En Cochinchine, quoique cet abaissement du thermomètre soit très-faible, il suffit cependant pour permettre la culture de plusieurs de nos légumes. Dans le Laos supérieur et la Chine méridionale, il devient assez grand pour rendre praticable la culture de toutes les plantes des pays froids, y compris les céréales. Il en résulte même que ces pays possèdent deux saisons agricoles: la chaude pour les plantes tropicales, et la froide pour les végétaux des pays froids. Ces dernières contrées sont donc les portions les plus favorisés du bassin du Mékong, non-seulement par la variété, mais encore par la quantité des produits qu'on y peut obtenir, puisqu'on a chaque année deux récoltes dans le même champ. Toutes les cultures de la saison sèche ou froide ne peuvent se faire dans cette région privilégiée, sans arrosage ni irrigation, que sur la berge des fleuves et des rivières, dans la vase qui reste toujours humide par suite du suintement des terres environnantes. Dans tous les autres lieux, ces cultures ne se font que dans les endroits assez bas pour qu'on puisse facilement y creuser des puits et y installer des systèmes élévatoires de l'eau, ou dans les régions montagneuses possédant de nombreux torrents, qui se prêtent si merveilleusement à l'installation de canaux d'irrigation. Dans quelques rares régions, ces cultures acquièrent une importance très-grande, égalant parfois celle des cultures de la saison humide. Ces localités sont rares sans doute et d'une petite étendue, relativement à l'immense surface du pays; mais il n'est pas douteux que dans l'avenir elles ne se multiplient beaucoup.

Bien des régions incultes, même dans le sud, se prêteraient admirablement à l'installation économique de bassins surélevés au pied des montagnes et au creusement de canaux d'irrigation allant distribuer l'eau dans les plaines environnantes. C'est à coup sûr la question qui doit dès à présent préoccuper les gouvernements de ces pays, et notre plus grand désir est d'attirer dès à présent leur attention sur des travaux appelés à transformer d'immenses plaines stériles en champs fertiles et productifs. On ne doit pas oublier que lorsque l'irrigation des terres est facile sous ces climats, les récoltes présentent cet important avantage d'être constamment abondantes;

elles n'offrent pas ces différences, souvent considérables, qu'on observe d'une année à l'autre dans les terres arrosées seulement par les pluies du ciel. Les cultures irriguées sont les cultures vraiment industrielles; ce sont celles de l'avenir et des populations industrieuses. On les trouve donc surtout en Chine. Espérons que bientôt les Annamites, qui en pratiquent déjà quelques-unes, les multiplieront davantage. Dans le voisinage de plusieurs de leurs montagnes, où se trouvent des torrents qui conservent de l'eau jusqu'à la fin des sécheresses, il serait très-facile d'installer des bassins assez grands et assez élevés, comme d'ailleurs cela se pratique dans le Laos supérieur, pour pouvoir irriguer facilement des centaines d'hectares de terre situés à un niveau inférieur. En faisant des barrages dans les vallées, on pourrait obtenir le même résultat. Dans beaucoup d'autres points ne se prêtant ni à l'une ni à l'autre de ces installations, on aurait encore la ressource d'installer des machines élévatoires à vapeur ; l'abondance des eaux douces, le nivellement naturel des terres, et la grande quantité des bois aux environs, pouvant fournir le combustible nécessaire pour le chauffage des machines, rendraient ces installations beaucoup plus commodes qu'en Égypte, où cependant elles sont très-répandues. A défaut de machines à vapeur, on pourrait se contenter de simples norias mues par les buffles, qui sont précisément inoccupés pendant toute la saison sèche. Dans le Laos inférieur surtout, certaines portions du Cambodge et même plusieurs points situés dans les forêts de la Cochinchine, où les récoltes manquent souvent faute d'un peu d'eau, ces installations rendraient d'immenses services à la fin de l'hivernage. Ce n'est qu'avec l'emploi de ces moyens, que beaucoup de ces points deviendront cultivables et pourront nourrir une nombreuse population. Les terres y sont ou trop maigres, ou trop perméables, ou trop élevées au-dessus du niveau des cours d'eau pour conserver l'eau du ciel qui suffit toujours, dans les endroits bas comme les alluvions de la Basse-Cochinchine, pour assurer les récoltes. L'avenir est donc dans ces installations, et à ce prix seulement on peut espérer voir la population de ces pays continuer à s'accroître avec une rapidité en rapport avec les progrès de notre siècle. Sans doute la nécessité, le besoin de vivre, finiraient bien par forcer les indigènes à trouver ces installations d'eux-mêmes ; mais il serait préférable de hâter ce moment en leur montrant dès à présent les nombreux avantages qui en résulteraient. L'expérience est toujours longue à acquérir et les méthodes nouvelles, surtout chez des peuples routiniers, sont trop difficiles à introniser pour qu'on doive tarder longtemps à les leur montrer.

Nous devons ajouter que dans certaines portions de l'Indo-Chine, les populations sont disposées à bien accueillir ces innovations : ainsi nous citerons les mandarins d'Oubôn, dans le Laos inférieur, qui nous ont demandé le moyen d'assurer l'irrigation de leurs rizières à la fin de la saison des pluies ; il arrive souvent dans cette province que d'immenses rizières restent improductives, faute d'eau qui permette au riz d'arriver à maturation.

Pour rentrer dans le sujet dont nous nous étions écartés un instant, nous dirons que l'abondance, mais surtout le mode de répartition des pluies dans les pays chauds, sont les conditions qui influent le plus sur la croissance des végétaux. Les variations de température, d'ailleurs peu considérables sous ces climats, ont si peu d'importance

sur les plantes indigènes, qu'avec de l'eau elles peuvent être cultivées indifféremment dans l'une ou l'autre saison. Les arbres mêmes, fleurissant, comme on sait, en Europe à des époques peu variables de l'année réglées surtout par la température, ont, sous ce climat, l'époque de leur floraison réglée principalement par l'humidité. Dans les lieux élevés et les sols légers, où la terre se dessèche vite, ils fleurissent plus tôt. Au contraire, dans les terres argileuses gardant longtemps l'humidité et dans les lieux bas longtemps imprégnés d'eau, leur floraison est retardée, si retardée même que, sur les bords des fleuves et des rivières, certains arbres ne fleurissent qu'à la fin de la saison sèche, trois ou quatre mois plus tard que les mêmes espèces dans les forêts. L'étude de l'influence de l'humidité du sol sur les arbres fruitiers est si importante, qu'elle doit autant servir à l'horticulteur des tropiques, que celle du choix des espèces tardives ou hâtives, à l'horticulteur des pays froids et tempérés. On comprendra facilement le rôle considérable que joue l'humidité, en disant qu'à de certaines époques les orages se succèdent si rapidement et déversent une telle quantité d'eau, que les plantes sont comme noyées et qu'elles cessent momentanément de croître. Dans l'intervalle de ces orages, les feuilles et les ramuscules continuent seules à se développer; les fleurs attendent des époques moins pluvieuses pour paraître, beaucoup même n'éclosent qu'à la fin des pluies. C'est à cette époque de l'hivernage que les plantes étrangères à ces climats souffrent le plus. La plupart de celles qui ont pu résister à la haute température de la fin de la saison sèche succombent fatalement à l'excès de l'humidité.

Ce que nous venons de dire s'applique particulièrement à l'extrême sud de l'Indo-Chine, où la saison humide est beaucoup plus tranchée que dans le nord. En Chine encore, quoiqu'il existe une saison sèche et une saison humide, l'une et l'autre sont moins accentuées; aussi les inconvénients de la sécheresse et de l'humidité sont-ils très-atténués.

La température du bassin du Mékong, présente des oscillations de plus en plus grandes à mesure que l'on s'avance vers le Nord. Dans le Laos supérieur, sur beaucoup de montagnes élevées, on constate de grandes différences entre la température du fond des vallées et celle du sommet des montagnes. En Chine, où les plateaux et les montagnes sont plus élevés, les variations sont encore plus considérables. A chaque pas, on trouve des montagnes jouissant d'une température tropicale à leur pied, et de froids intenses à leur sommet.

Dans le sud, le thermomètre oscille entre 19 et 36 degrés au-dessus de zéro. La moyenne thermométrique de la Basse-Cochinchine est d'environ 28 degrés. Cette température élevée s'oppose, non-seulement à la culture de beaucoup de plantes des pays tempérés, mais encore à leur fructification. Beaucoup ne parviennent même pas à fleurir et ne poussent pour ainsi dire qu'en herbe. Un grand nombre n'y germent pas; celles qui germent accomplissent ce phénomène deux fois plus rapidement qu'en Europe, et cessent ensuite tout d'un coup de croître. Il faudrait, pour cultiver sous ce climat les plantes des régions tempérées, obtenir un abaissement de température artificiel, résultat presque impossible à atteindre. Ce que nous pouvons faire en

Europe, avec des serres et des couches pour cultiver les plantes des pays chauds, est impossible dans ces pays à l'égard de nos plantes. Les indigènes des pays chauds doivent donc se contenter des fruits et des fleurs de leur pays, qui sont d'ailleurs bien plus nombreux que les nôtres.

Ce n'est qu'en s'avançant graduellement vers le Nord et lorsque la température de l'hiver s'abaisse assez, que la culture des plantes des régions tempérées devient possible. Vers le 18e degré, c'est-à-dire au milieu du Laos, les indigènes profitent chaque année de l'abaissement de température de l'hiver, pour planter la plupart de nos légumes qui poussent avec vigueur et facilité, soit à l'aide d'arrosages, soit le plus souvent sans le secours de ce moyen, sur les berges des fleuves, dans la vase limoneuse qui se dépose chaque année au moment où le niveau des eaux s'abaisse.

Ces cultures des pays tempérés qui ne sont qu'à l'état exceptionnel dans le Laos supérieur, acquièrent brusquement une très-grande importance dès qu'on a franchi le tropique et que l'on est entré en Chine. Elles se substituent alors en hiver dans les champs à presque toutes les cultures d'été ou des pays chauds. Ce dernier pays possède donc deux saisons agricoles entièrement distinctes, permettant de cultiver alternativement les plantes des pays chauds et celles des pays tempérés. C'est même sous ce rapport un pays unique au monde et excessivement curieux. Dans le fond des vallées, on trouve la canne à sucre, le palmier aréquier, le bananier et la plupart des autres plantes tropicales. A un étage au-dessus, sur le flanc des montagnes, on cultive encore le riz et quelques plantes des pays chauds, en été ; mais on y rencontre déjà, spontanés et cultivés, beaucoup de végétaux des pays tempérés. Plus haut, près du sommet, on se trouve exclusivement au milieu de plantes des pays tempérés : aux chênes, aux pins, aux aulnes, aux bouleaux, aux érables, aux peupliers, et aux rhododendrons constituant presque en entier les essences forestières, se trouvent mêlés la plupart de nos arbres fruitiers spontanés. Nous y avons observé plusieurs espèces de poiriers, de cognassiers, de cerisiers, de pruniers, de châtaigniers, de noisetiers et de vignes à l'état sauvage. Quelques-unes de ces espèces, améliorées faiblement par la sélection, sont cultivées. Les sauvages, qui habitent presque partout cette dernière zone à l'exclusion des Chinois, cultivent en hiver le blé, les colzas, le radis oléifère, le pavot à opium ; en été, l'avoine, le chanvre, le sarrasin et la pomme de terre. Le voyageur qui parcourt ces contrées peut donc voir, en moins d'une journée, des spécimens des principales cultures du monde, ainsi que cela nous est arrivé cent fois. Pour le naturaliste qui habiterait ces contrées heureuses, que d'observations il y aurait à faire sur les lois de la distribution des plantes et des animaux dans ces montagnes, qui représentent chacune un monde en miniature ! On y trouve non-seulement les végétaux répartis de la façon que nous avons indiquée, mais encore la plupart des animaux échelonnés selon les aptitudes qu'ils tiennent de leur origine. Si l'acclimatation était un fait aussi réel que le suppose la théorie de Darwin, on se demande pourquoi les arbres du sommet des montagnes ne se seraient pas acclimatés vers le bas, et pourquoi ceux du bas n'auraient pas monté vers le sommet. On se demande surtout pourquoi les sauvages d'origine caucasique restent confinés, depuis des siècles, sur les sommets froids et peu

fertiles des montagnes, continuant à délaisser le fond des vallées toujours chaudes et fertiles. En réalité, les plantes meurent ou deviennent stériles dès qu'elles franchissent une certaine hauteur, et les sauvages, dès qu'ils descendent, meurent, comme ils nous l'ont assuré, ne pouvant s'acclimater. Plusieurs années passées par eux dans les vallées, les obligent toujours à regrimper sur leurs montagnes pour se rétablir. Ce fait, constant pour eux depuis des siècles, encore discuté tous les jours par nous, est à notre avis un des plus grands arguments que nous ayons rencontrés dans nos voyages contre la théorie erronée de l'acclimatation. Car il n'est pas douteux que ces sauvages autochthones ont dû, depuis des milliers d'années qu'ils sont fixés sur ces montagnes, tenter sans cesse de s'établir dans le fond des vallées, où les attirait la fertilité des terres et du climat; s'ils n'ont pu y réussir, c'est que le problème est insoluble.

Rôle de la lumière. — Nous devons dire maintenant quelques mots du rôle de la lumière sur la végétation, rôle qu'on est trop souvent tenté de négliger et qui est cependant si considérable. Sous les tropiques, les jours et les nuits ayant une durée presque égale toute l'année, la lumière exerce son action bienfaisante avec une égale intensité pendant les différentes saisons. Au moment des pluies, comme le ciel est très-souvent obscurci par les nuages, elle est moins abondante ; aussi cette saison est-elle à proprement parler celle de la feuillaison et produit-elle peu de fleurs.

Il semblerait que sous les tropiques, en raison de l'abondance de la lumière, l'ombre des arbres doit être moins nuisible aux plantes. Il n'en est absolument rien. Comme en Europe, c'est en vain qu'on essayerait de faire croître la plupart des légumes à l'ombre de l'arbre le moins touffu. Presque tous exigent pour prospérer d'être plantés en plein soleil. Quel que soit le degré d'intensité des rayons solaires, ils sont moins nuisibles à la plupart des plantes cultivées, que l'ombrage le plus faible lorsqu'il est permanent.

Il faut donc, pour installer un potager destiné à produire les radis, les laitues, les choux et la plupart des autres légumes, tant indigènes qu'étrangers, le placer dans un endroit complétement découvert, à la condition toutefois qu'on protégera avec des paillassons pendant le milieu du jour les repiquages, les transplantations et quelques semis.

Neige. — A partir du 18[me] degré de latitude, les sommets des montagnes de 2,000 mètres d'altitude sont souvent couverts de neige pendant quelques heures le soir et le matin ; au delà du tropique, en Chine, sur les montagnes élevées, elle résiste à la température du milieu du jour. Sur quelques pics seulement avoisinant le Tibet, elle est éternelle. Nulle part, en Chine cependant, elle ne tombe en suffisante quantité pour que son rôle sur la végétation et l'agriculture vaille la peine que nous nous y arrêtions.

Grêle. — Nous ne saurions en dire autant de la grêle. Sous des latitudes très-méridionales, il est assez fréquent d'en observer au début des orages de l'hivernage. Souvent, d'après le témoignage des indigènes, les grêlons sont assez gros et assez abondants pour causer de sérieux ravages. Notre interprète laotien, natif du 22[e] degré, nous a rapporté avoir vu dans sa jeunesse son pays ravagé par la grêle : les arbres avaient été dépouillés de leurs feuilles et de leurs fleurs, et beaucoup d'animaux des forêts avaient été tués. Nous devons faire remarquer toutefois que la chute de grêlons ayant lieu surtout au

début de la saison des pluies, alors que les champs et les potagers sont presque nus, elle ne cause d'ordinaire aucun ravage sérieux.

Gelée. — La gelée, qui ne se montre que sur le sommet des hautes montagnes du Laos, s'observe très-fréquemment sur les hauts plateaux de la Chine, au nord du tropique, pendant plusieurs mois. Malgré sa fréquence, comme le thermomètre ne descend presque jamais à plus d'un ou deux degrés au-dessous de zéro, elle ne parvient jamais à arrêter complétement la végétation des cultures de l'hiver. Suspendue pour un instant le matin, la croissance des plantes reprend vers 9 ou 10 heures et continue toute la journée, grâce à la chaleur du milieu du jour. Ces gelées sont dues surtout au rayonnement. A ces altitudes élevées, le ciel est ordinairement la nuit d'une pureté incomparable, et le phénomène du rayonnement se produit avec une intensité que nous ne connaissons pas en Europe. De toutes les plantes, les fèves sont celles qui paraissent le matin avoir le plus souffert du froid de la nuit ; au lever du soleil, on trouve en hiver leurs feuilles flétries et leurs tiges inclinées vers le sol. A cette époque de l'année, il serait souvent utile de protéger la nuit les légumes et les arbres fruitiers tels que le pêcher et l'abricotier. Les indigènes n'ont presque jamais recours à ce moyen, qui est cependant bien plus indispensable dans leur pays que dans le nôtre.

§ 3. — *Labourage.*

On distingue en Indo-Chine trois sortes de labourage que nous classerons suivant leur importance :

1° Labourage en terre inondée ;

2° Labourage en terre humide ;

3° Labourage en terre sèche.

Le premier mode est le plus employé, le deuxième l'est assez fréquemment ; quant au troisième, qui est en général celui de l'Europe, on ne l'observe guère que sur quelques hauts plateaux du sud de la Chine, dans les régions où les pluies sont trop peu abondantes pour permettre aux laboureurs d'attendre que le sol soit suffisamment imbibé d'eau avant d'y mettre la charrue.

Le labourage en terre inondée non-seulement est le plus facile, mais aussi le plus important, la culture du riz étant la première de toute l'Indo-Chine. On ne pratique ce mode de labourage que lorsque la rizière est inondée depuis quelques jours et que la terre est assez imbibée d'eau pour que les buffles aient le moins d'efforts possible à faire. Un seul de ces labours, suivi d'un hersage soigné qui entraîne toutes les mauvaises herbes avec leurs racines dans un coin du champ et transforme toute la couche de terre arable en une bouillie homogène, suffit toujours pour transplanter le riz. A l'exception de quelques rares points du sud du bassin du Mékong, ce mode de labourage ne commence qu'en juin et juillet, quand les pluies sont devenues suffisamment rapprochées et assez abondantes pour que l'eau du ciel puisse s'amasser dans les rizières. Dans le nord de l'Indo-

Chine, grâce aux réservoirs d'eau et aux canaux d'irrigation que les habitants ont construits, on le pratique toute l'année. Là où ces installations manquent, les Chinois ont recours à des norias, ou bien se servent, ainsi que les Laotiens, d'un panier que manœuvrent deux hommes et qui leur permet souvent d'élever l'eau à plus d'un mètre. La moindre machine élévatoire, mue par les buffles ou la vapeur, remplacerait avec avantage ce travail, toujours long et pénible, qui ne permet d'inonder que de petites rizières. Pour que le labourage en terre inondée soit facile, il faut que la rizière contienne au moins un décimètre d'eau.

On conçoit que ce genre de labour, qui exige que le laboureur soit constamment dans l'eau jusqu'aux genoux, n'offre que peu d'inconvénients pour lui dans le Sud, où la chaleur est toujours trop grande ; il n'en est pas de même dans le Nord, sur les montagnes, où il gèle fréquemment en hiver. A cette époque, le conducteur souffre beaucoup et contracte souvent des plaies ulcéreuses aux jambes et des douleurs rhumatismales. Nous devons ajouter pourtant que les Asiatiques en souffrent bien moins que n'en souffriraient des Européens.

Le deuxième mode de labour, ou labour en terre humide, ne se pratique également qu'un mois ou deux après le début des pluies, alors que la terre, durcie pendant la saison sèche, s'est ramollie et est devenue attaquable par le soc de la charrue. On le trouve employé sur toutes les éminences, les collines et les montagnes, depuis Saïgon jusque dans le Sud de la Chine, pour les cultures d'arachides, de canne, de coton, de haricots, d'ortie de Chine, et dans le Nord, pour cultiver l'avoine, le pavot, le blé, et surtout le sarrasin. Ce second mode doit se faire à l'aide de buffles dans les terres fortes, et même dans les terres légères, lorsqu'on veut y planter des plantes exigeant un labour profond, comme la canne. Pour les autres cultures réclamant un labourage léger, les bœufs peuvent très-bien suffire, et on s'en sert fréquemment au Laos et au Cambodge. Ces animaux sont même préférables, comme étant plus actifs et plus aptes à vivre dans ces régions.

Quant au troisième mode de labour, ou labour en terre sèche, si rare sous ces climats, on ne l'emploie que pour cultiver l'avoine, les radis oléifères, les pommes de terre et les colzas. C'est le mode offrant le plus de difficultés, exigeant le plus grand effort de traction et en même temps les instruments les plus perfectionnés. On conçoit donc que chez ces peuples peu avancés il soit très-défectueux. De même que les modes précédents, les indigènes, sauf dans quelques points exceptionnels, ne le pratiquent qu'une fois et peu de temps avant l'ensemencement. Jamais on n'observe, comme en Europe, deux ou trois labours préparatoires, à un ou deux mois de distance, dans le but de détruire les mauvaises herbes, d'ameublir la terre et de permettre à l'air de s'y infiltrer plus aisément et d'exercer son action fertilisante.

Les animaux employés pour ce labourage sont ordinairement les bœufs. A défaut de ces animaux, les Chinois se servent parfois d'ânes, de mulets et de chevaux.

Quel que soit le mode de labourage, on peut dire que, dans ces pays privilégiés, il est beaucoup plus facile que sous nos climats. La plus mauvaise charrue suffit presque toujours ; car jamais on ne rencontre de pierres, et nulle part on ne trouve de sous-sols

résistants et durs. L'absence ou du moins la grande rareté de mauvaises herbes aux fortes racines vient encore ajouter à la facilité qu'offre le labourage.

En affirmant donc que le travail préparatoire qu'exige le sol pour produire la même quantité de récoltes est le tiers de ce qu'il est en Europe, nous sommes incontestablement au-dessous de la vérité. Est-ce à dire que si ce travail était augmenté, la richesse des récoltes n'en augmenterait pas? Assurément non ; en l'élevant seulement à la moitié de ce qu'il est chez nous, on accroîtrait beaucoup la production du sol. L'augmentation en profondeur, en offrant aux racines des plantes une couche de terre arable plus considérable, nous paraît surtout, comme en Europe, appelée à réaliser ce progrès. Nous en avons trouvé la preuve en Cochinchine et en Chine, où les récoltes sont constamment meilleures que dans les pays intermédiaires où le labour est moins profond et moins parfait. Ce qui confirme cette opinion, c'est l'avantage que les Chinois paraissent avoir trouvé dans le défonçage du sol à 2 ou 3 décimètres de profondeur. Ils pratiquent ce genre de travail en hiver, à l'époque où les champs sont nus ; si onéreux qu'il soit, les cultivateurs riches et prévoyants n'hésitent pas, en raison de l'augmentation de produit qu'il provoque, à l'employer périodiquement tous les dix à quinze ans. Nous l'avons surtout observé dans les nombreuses et étroites vallées du Yun-nan, où la population, très-dense, cherche à produire le plus de riz possible.

Le labourage à la charrue n'est pas le seul que pratiquent les Indo-Chinois : souvent ils se servent de la houe pour remuer la terre des champs de très-petites dimensions et pour les coins de rizières où la charrue ne peut passer.

Les cultivateurs pauvres, n'ayant ni charrues ni buffles, sont souvent obligés de se servir du même instrument pour des champs d'une certaine étendue. Pour les rizières nouvellement défrichées, renfermant des troncs d'arbres, d'arbustes, des lianes ou de nombreuses racines de plantes aquatiques, cet outil est le seul employé ; il sert aussi exclusivement à défricher les terres, à construire et réparer les talus des rizières. Dans quelques points de la Chine, au lieu de houe, les cultivateurs emploient souvent un trident assez solide pour qu'il soit possible de remuer la terre à plus de 20 centimètres de profondeur ; il sert plus particulièrement au défonçage des rizières pendant la saison sèche.

§ 4. — *Instruments agricoles.*

Ainsi qu'on doit le supposer, les instruments agricoles employés par les Indo-Chinois sont aussi simples dans leur forme que dans leur construction. Leur nombre est également très-restreint et se réduit au strict indispensable. Une charrue, une herse, une houe et une faucille constituent à peu près tout le matériel agricole. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on se sert de voitures ou de traîneaux grossiers pour rentrer les récoltes.

La *charrue*, construite en bois dur du pays, est dépourvue de roues ; elle est formée d'un soc muni d'un versoir taillé dans le même morceau de bois, et auquel on adapte une pointe en fer forgé ou en fonte afin d'empêcher l'usure du bois. A ce soc, est soudée obliquement, comme en Europe, une longue pièce de bois à l'extrémité de laquelle est atta-

chée une barre transversale sur laquelle on attelle les buffles ou les bœufs. Si simple que soit cette charrue, elle permet cependant, lorsque le versoir est suffisamment grand, de faire un bon labourage dans les terres inondées et humides. Le fer est le métal employé presque partout pour garnir la pointe du soc; pourtant, dans quelques parties du Laos supérieur, les indigènes ont recours au bronze, avec lequel ils confectionnent même le soc et le versoir tout entier. Cette charrue, quoique à peu près semblable dans son ensemble chez tous les peuples indo-chinois, présente pourtant quelques différences, selon les pays et suivant le genre de terre auxquels elle est destinée. En Cochinchine, où le labourage en terre inondée est presque la règle et où en même temps la culture est assez soignée, le soc est presque toujours épais et son versoir très-ouvert de façon à permettre un labour profond et à bien retourner la terre. Au Cambodge et au Laos, où la culture est généralement mal faite, la charrue est plus petite dans toutes ses parties, surtout le versoir. En Chine, où on trouve à côté des cultures les plus parfaites des cultures déplorables, elle présente des variations en rapport avec la qualité des cultures. Nous avons vu de ces instruments n'ayant pas de versoir et permettant à peine de tracer un étroit sillon; d'autres fois, nous en avons remarqué pouvant presque rivaliser avec les nôtres.

Nous devons dire qu'en général le versoir est trop petit, trop peu tordu, de telle sorte que le laboureur est obligé d'incliner la charrue pour arriver à retourner complétement la terre. On conçoit qu'à ces différences, qu'on constate dans les diverses parties du bassin du Mékong, viennent s'ajouter des variations suivant les laboureurs.

Quelle que soit la forme de leur charrue, comme elle n'a qu'un unique versoir, ils sont obligés partout, pour labourer, de procéder en cercle, c'est-à-dire de tourner autour du champ, de façon qu'il reste toujours un large sillon au milieu. Cette charrue primitive et simple, que beaucoup de cultivateurs construisent eux-mêmes, pendant les mois de loisirs, est traînée ordinairement par des buffles. En Cochinchine, où ces animaux sont nombreux et très-vigoureux, les cultivateurs en mettent toujours deux sur la même charrue, ce qui leur permet de labourer plus profondément. Au contraire, au Laos et en Chine où les buffles sont rares, et peut-être moins robustes, les indigènes n'en mettent le plus souvent qu'un seul.

Les bœufs, surtout en Chine, au Laos et au Cambodge, sont employés aussi pour le labourage, seuls ou accouplés aux buffles; malgré leur petite taille, comme ils sont très-vifs et de mœurs beaucoup plus douces que ceux d'Europe, ils rendent de grands services pour labourer les terres légères des collines, et il est regrettable que les Annamites s'obstinent généralement à ne pas s'en servir dans ces conditions. Il est bien entendu que les bœufs ne peuvent être employés pour le travail des rizières inondées, qui revient complétement aux buffles. L'obligation où sont les animaux, ainsi que les hommes qui les conduisent, de travailler avec de l'eau jusqu'au ventre, ne convient nullement aux bœufs.

L'emploi pour le labourage des chevaux, des ânes et des mulets, n'est jamais pratiqué dans le Sud. En Chine seulement, dans les contrées où les buffles sont devenus très-rares par suite de la guerre et de plusieurs autres causes que nous aurons occasion d'expliquer dans la suite, les habitants emploient souvent ces divers animaux.

La *herse* est ordinairement construite, comme en Europe, en triangle équilatéral; elle est munie de 12 à 18 dents en bois, longues d'un décimètre au moins, disposées sur deux ou trois barres transversales, de façon à tracer chacune un sillon différent. Dans quelques cas, nous l'avons trouvée bâtie en bois dur, mais presque toujours elle est en bois mou et même en bambou; elle est ordinairement si légère que le laboureur est obligé de monter dessus pour faire entrer les dents dans la terre. Cette légèreté n'est pas un inconvénient, car elle lui permet de franchir presque tous les obstacles, le cultivateur n'ayant pour cela qu'à descendre de dessus lorsqu'il les aperçoit, et à remonter ensuite.

Pour rendre ces mouvements plus faciles au laboureur et en même temps pour qu'il se tienne plus commodément sur l'instrument, les Chinois ajoutent souvent sur la barre médiane deux montants, réunis à leur partie supérieure par une traverse. Cet instrument est traîné comme la charrue, par un ou deux buffles. Pour les rizières bien tenues et labourées profondément, il en faut toujours deux, afin que le conducteur puisse rester constamment sur la herse et que les dents, pénétrant de toute leur longueur, entraînent toutes les racines des herbes aquatiques et transforment complétement la terre en une bouillie claire absolument nécessaire au repiquage du riz. En Cochinchine, où le travail des rizières est généralement très-bien fait, souvent même mieux qu'en Chine, les habitants se servent toujours de deux buffles pour le hersage; au Laos, ils n'en emploient généralement qu'un seul, aussi leurs champs sont-ils toujours mal labourés et constamment envahis par les herbes aquatiques dont ils ont laissé presque toutes les racines.

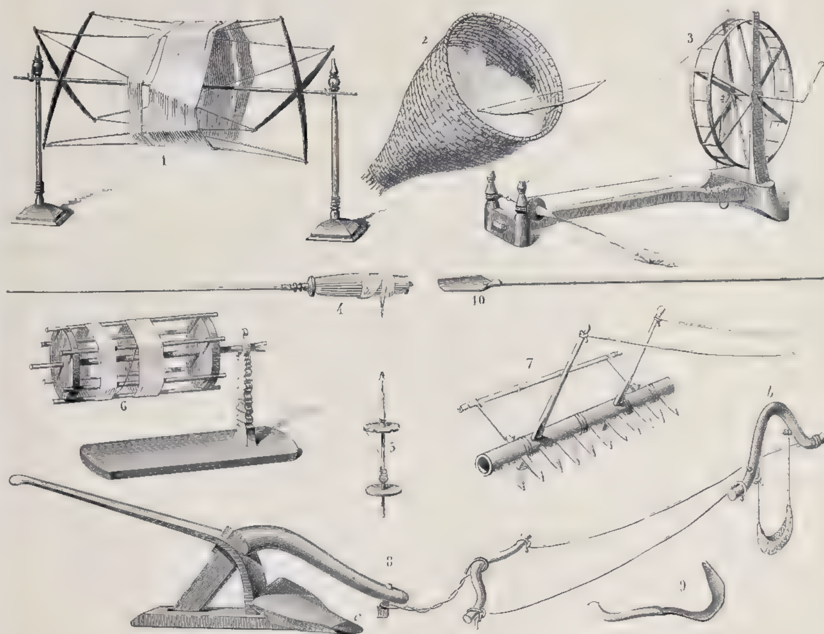
La *houe* est l'instrument le plus employé par les Indo-Chinois tant en agriculture qu'en horticulture. Sa forme et sa taille varient très-peu; généralement elle est lourde et massive; elle se compose d'une plaque de fer parallélogrammique et plate, percée supérieurement d'un trou servant à fixer un manche long de $1^m,50$ environ. Cet instrument est très-employé pour la culture des rizières, et en particulier pour la construction et la réparation des talus. Pour le jardinage, c'est à peu près le seul outil employé; il remplace notre bêche, qui n'est pas inconnue, mais qui ne sert que pour les terres très-humides et qu'on confectionne en bois dur.

La *faucille* est, comme tous les instruments précédents, de forme très-grossière; elle est formée d'un grand couteau légèrement arqué, pointu à son extrémité, auquel on fait, comme à notre faucille, des crans sur le bord de la face inférieure. Au Laos et en Chine, le manche de cet instrument est analogue à celui du nôtre; mais en Cochinchine il en diffère sensiblement; il est plus long et muni à son origine d'un crochet servant à rassembler un certain nombre de chaumes avant de les couper. Cette addition nous a paru ingénieuse et assez utile.

Aux instruments précédents, nous ajouterons le *tarare*, qui est presque en entier semblable au nôtre, et qu'on ne trouve qu'en Cochinchine et en Chine. D'après divers renseignements, c'est aux Européens que ces peuples doivent de connaître cet utile instrument. Dans les régions où il ne s'est pas encore propagé, comme au Laos, le travail de séparation du grain d'avec la paille se fait souvent sur le lieu de la récolte même, à l'aide d'un grand éventail en bambou qu'un individu agite pendant qu'un autre

fait tomber les grains de sa hauteur. Autant que possible, on profite, pour faciliter cette opération, d'un jour où il fait du vent. Si le vent est fort, on peut se passer d'éventail. La forme de notre van à mains servant à vanner les petites quantités, n'est pas connue; pour ce genre de travail, on se sert de vans circulaires en bambou tressé sans manches, bien moins commodes que le nôtre.

Les *voitures* usitées par les Indo-Chinois sont de deux sortes : 1° Les voitures à buffles, 2° les voitures à bœufs. Les premières, lourdes et solides, servent au transport



USTENSILES ARATOIRES ET TEXTILES DU LAOS.

1. Dévidoir pour le coton. — 2. Panier et arc servant à carder le coton. — 3. Rouet à filer le coton. — 4, 5. — Quenouille et fuseau pour le chanvre. — 6. Dévidoir pour la soie. — 7. Herse, longueur : $1^m,30$. — 8. Charrue, longueur : $1^m,80$: *e*, soc en fer; *b*, bât et traits pour un buffle. — 9. Faucille, longueur : $0^m,20$. — 10. Houe, longueur : $1^m,20$.

de tous les objets pesants, comme les grains, le bois, les pierres, etc. Les secondes ne servent que pour les voyages; aussi sont-elles très-légères. Les roues de ces dernières sont composées, comme les nôtres, de rais, de jantes, et d'un moyeu mince et allongé. Ces roues ne sont presque jamais ferrées circulairement; elles ont chacune un essieu indépendant, formé d'un bâton que l'on coupe dans les forêts et que l'on remplace en voyage dès qu'il s'use ou se casse. Ces essieux sont fixés entre deux pièces de bois réunies à leur extrémité par une barre, et dont l'interne forme une des deux pièces principales de toutes

les voitures. Ce système ingénieux ne manque pas d'utilité pour circuler dans les forêts; il empêche les essieux de s'accrocher aux arbres et prévient le versement des voitures dans les endroits trop en pente. Les voitures à bœufs ont une forme variable, qui est en général celle d'une capote arrondie, très-basse, en rotin tressé ou en bambous recouverts de feuilles diverses et imprégnées d'oléo-résine de *dipterocarpus*. Sous cette capote, qui est mobile et dont on se passe souvent, deux hommes peuvent à peine se tenir accroupis.

Les voitures à buffles sont plus grandes, plus solides et munies parfois de ridelles basses de chaque côté. Leurs roues, au lieu d'être comme les nôtres, sont formées d'une seule rondelle de bois de deux mètres de diamètre au moins. Ces rondelles proviennent de différentes espèces d'arbres, appartenant à la famille des Légumineuses et des Lagerstræmiées, dont les troncs présentent de larges expansions correspondant aux fortes racines. Le même arbre, lorsqu'il est très-vieux et d'une forte grosseur, en produit souvent plusieurs. Ces deux roues sont unies par un essieu, analogue à celui de nos voitures, confectionné en bois dur.

Quel que soit le système des roues, les indigènes ne se servent jamais de graisse pour les essieux: aussi les voitures, à buffles surtout, grincent-elles continuellement en marche; on les entend parfois à plusieurs kilomètres de distance. On prétend que c'est dans le but d'effrayer le tigre, que le bruit intimide très-facilement, que les habitants évitent d'employer de la graisse; tout en croyant cette opinion parfaitement juste, nous avons pu constater plusieurs fois que ce moyen n'était pas toujours suffisant pour l'empêcher d'attaquer les attelages.

Ces deux sortes de voitures sont toujours traînées par deux animaux que l'on attelle de front à l'extrémité du timon, sur une barre transversale qui s'appuie à la naissance de leur cou et qui est maintenue par un anneau l'entourant complétement. Chez les bœufs zébus de l'Indo-Chine, possédant une bosse souvent très-grosse au-dessus des épaules antérieures, ce genre d'attelage est plus simple que celui de l'Europe, qui consiste à fixer le joug sur le front. Pour les buffles, qui sont au contraire dépourvus de bosse, ce joug les oblige à pencher fortement la tête en bas, ce qui contribue encore à augmenter leur lourdeur et à gêner leur marche. Ce mode d'attelage n'a qu'un avantage, c'est de permettre à ces animaux d'employer plus facilement toute leur force.

Pour mémoire, nous mentionnerons l'usage, dans quelques rares points du Laos supérieur, de petites voitures analogues à celles que construisent eux-mêmes les enfants en Europe, et dont les roues ont à peine un mètre de diamètre. Ces voitures portent une caisse carrée faite en bambous tressés, servant à ramener le riz en grain des cultures éloignées.

Selon la configuration du pays, l'usage des voitures est plus ou moins répandu. Dans la partie alluvionnaire de la Basse-Cochinchine, sillonnée de fleuves et de nombreux arroyos très-défavorables à la construction des routes, on ne rencontre pour ainsi dire aucune voiture : les bateaux les remplacent avec avantage. De même, dans le Laos supérieur et la Chine méridionale, pays montagneux, où les routes se réduisent la plupart du temps à des sentiers étroits souvent en escalier, on n'en trouve pas non plus. Dans quel-

ques grandes plaines seulement, les habitants en ont construit de petites, de formes très-grossières, servant exclusivement pour ces plaines. Les pays où les voitures sont le plus nombreuses, se trouvent donc être les parties hautes de la Cochinchine, le Cambodge et le Laos inférieur. Dans cette partie moyenne de l'Indo-Chine, peu peuplée généralement et en grande partie encore couverte de forêts, elles servent non-seulement pour rentrer les récoltes, mais aussi pour les relations commerciales des différents villages qui sont éloignés les uns des autres et pour les échanges avec les sauvages.

Il nous reste encore à indiquer l'usage des traîneaux tant en Cochinchine qu'au Cambodge. Cet instrument, formé de quatre pièces de bois, dont deux latérales plus fortes relevées à leurs extrémités, sert à transporter le riz que l'on doit repiquer, d'un champ dans un autre. Ce traîneau est tiré par un seul buffle, et ne sert que pour les grandes cultures.

Partout ailleurs, les Indo-Chinois transportent le riz, ainsi que la plupart des autres objets, à l'aide d'un bambou élastique en forme de balancier, qu'ils placent sur l'une ou l'autre épaule, et aux extrémités duquel pendent deux paniers.

Dans un pays où les trois quarts des cultures ont lieu en terres inondées, on pourrait croire que les machines hydrauliques destinées à élever l'eau sont nombreuses. Il n'en est cependant rien, et ce n'est qu'en Chine que l'on trouve des norias. Depuis quelques années, plusieurs de ces instruments en bois ont bien été importés en Cochinchine par les Chinois, mais ils sont loin de s'y être généralisés. Partout où cette noria manque, les cultivateurs comptent sur les pluies du ciel pour permettre au riz d'achever sa croissance. Dans quelques cas, les habitants se servent d'un panier en bambou tressé, en forme de nid d'hirondelle, suspendu par deux cordes à trois perches réunies à leur sommet, et mis en mouvement par deux hommes. Mais ce système est insuffisant pour de grandes rizières, et ne s'emploie que pour des champs restreints ou pour les semis de riz.

La noria chinoise, qui est identique dans tout l'empire, est entièrement construite en bois; elle se compose d'une gouttière formée de trois planches, ouverte à sa partie supérieure, longue de 4 à 5 mètres, dans laquelle glisse une chaîne sans fin articulée, tournant à chaque extrémité sur un très-petit tambour et munie entre chaque articulation d'une planchette tenant lieu de godet. Ces planchettes, au nombre de vingt à trente, doivent être très-exactement de la grandeur de la gouttière, pour ne pas laisser retomber l'eau. Cette noria est mise en mouvement à l'aide de deux manivelles placées de chaque côté supérieurement, et que deux hommes font tourner. Dans quelques cas, au lieu de se servir de manivelles, on adapte une roue double d'un mètre de diamètre au moins, et munie d'échelons sur lesquels un homme monte constamment. Ce système, en permettant à l'homme d'agir par son poids, permet d'élever l'eau à une grande hauteur et est surtout employé pour irriguer les rizières disposées en amphithéâtre sur le flanc des montagnes. Après avoir élevé l'eau des canaux sur le premier gradin, on l'élève ensuite sur le second, puis successivement jusqu'au dernier. Dans quelques cas assez rares, nous avons observé un autre genre de noria, mû par l'eau des fleuves et des rivières. Il se compose d'une immense roue en bambou, munie à sa circonférence de quinze à vingt tuyaux de même nature, placés obliquement

et tenant lieu de godets, qui s'emplissent inférieurement en traversant l'eau et qui se vident lorsqu'ils sont arrivés en haut. Ces roues mises en mouvement par le courant, déversent leur eau dans une auge qui la distribue dans les canaux d'irrigation. Ce genre de noria, s'il était plus solidement établi et placé dans des rivières munies de barrages, pourrait rendre de grands services.

Nous décrirons les diverses machines à décortiquer le riz, les moulins à farine, les presses à huile, les instruments à broyer la canne et à fabriquer le sucre, les machines à distiller les eaux-de-vie et à égrener le coton, etc., en parlant des plantes auxquelles elles sont destinées.

Tant appropriés que soient les instruments agricoles des Indo-Chinois à leur sol et à leur genre de culture, il y aurait lieu cependant de doter les indigènes de quelques-uns de nos instruments perfectionnés. Nous signalerons en première ligne la charrue en fer, à double versoir mobile et sans roues, qui pourrait se substituer presque dans tous les cas à la leur et qui exige moins d'efforts de traction et permet un labour plus profond. Nous indiquerons ensuite une bonne machine à décortiquer le riz et notre faux pour la récolte des herbes fourragères. Notre bêche serait également des plus utiles aux jardiniers et permettrait de bien mieux remuer la terre que la houe. Les machines à élever l'eau, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, rendraient d'immenses services. Les machines distillatoires, celles qui servent à fabriquer le sucre, seraient d'une immense utilité, autant pour les indigènes eux-mêmes que pour les Européens voulant se livrer à l'extraction de ce produit pour l'exportation.

§ 5. — *Bestiaux et animaux domestiques.*

En raison de la diversité des climats de l'Indo-Chine, on y trouve la plupart des animaux domestiques : le buffle, le bœuf, le cochon, l'âne, le mulet, l'éléphant, la chèvre et le mouton, auxquels nous devons ajouter les poules, les paons, les faisans, les oies, les canards, les pigeons, les lapins, les dindons et les abeilles.

Ces bestiaux sont dans toutes les fermes indo-chinoises en nombre proportionné à la production de fumier qui serait nécessaire. A l'exception des cochons, qui sont nombreux partout, on ne trouve dans toutes les fermes que quelques buffles et parfois une paire de bœufs pour les voyages. Ces buffles et ces bœufs sont toujours élevés comme animaux de trait et on ne les tue que lorsqu'ils sont malades ou trop vieux pour faire un bon service. Jamais ces animaux ne sont élevés pour le lait qu'ils fournissent, les Indo-Chinois ayant en général une grande répugnance pour ce précieux aliment. Quelques tribus sauvages seulement, habitant les montagnes du Yun-nan, apprécient le lait et fabriquent avec celui de chèvre des fromages que nous avons trouvés excellents. Ces tribus, appartenant aux Miao-tse, sont de race caucasique, et tiennent peut-être cette habitude de leurs ancêtres. Nous sommes tentés de croire qu'ils l'ont apportée du centre de l'Asie en la quittant il y a des milliers de siècles. On ne trouve aucun mouton dans les fermes indo-chinoises, sauf dans quelques-unes situées sur les hauts plateaux de la Chine.

Les chevaux sont partout très-rares et sont employés par les gens riches comme monture, ou par les voyageurs pour circuler ou pour transporter des marchandises. Ils ne sont employés aux travaux agricoles que dans un très-petit nombre de localités en Chine. Nous en dirons autant des ânes et des mulets qu'on ne rencontre qu'en Chine. En Cochinchine on trouve bien des ânes et des mulets, mais ils y ont été amenés récemment par les Européens et ils y sont encore en très-petit nombre.

Nulle part en définitive on ne rencontre ces fermes riches en bestiaux comme en Europe, possédant à la fois des animaux de trait pour le labour et les charrois et des bestiaux pour l'élevage ou l'engraissement, les uns et les autres consommant les fourrages et transformant la paille en fumier.

A l'exception du cochon, les élevages de bestiaux se font presque toujours en dehors des fermes, dans les localités élevées entourées de plaines, telles que certaines régions du Cambodge et les parties hautes de la Cochinchine. Les buffles et les bœufs, que l'on y réunit en petits troupeaux, doivent y trouver toute l'année leur nourriture, car les Indo-Chinois ne récoltent pas de fourrages, et presque partout ils brûlent leur paille de riz. Ce manque de prévoyance compromet souvent la vie des bestiaux et favorise le développement des épizooties qui règnent fréquemment pendant la saison sèche. Les animaux se nourrissent alors d'herbes sèches couvertes de poussière ou ayant échappé à l'incendie, ou de quelques rares plantes vertes qu'on rencontre çà et là dans les endroits humides, et ils maigrissent beaucoup. Dans quelques points du Laos, mais plus souvent en Chine, on leur donne bien en ce moment un peu de paille de riz mise de côté, mais en quantité insuffisante, et, en Chine, où les herbes manquent complétement à la fin de la saison sèche, ces animaux deviennent des squelettes.

Les Indo-Chinois n'ont pour les animaux domestiques ni soins ni attachement. Ils paraissent absolument ignorer à l'aide de quels ménagements ou de quelles précautions on parvient à dresser les individus ou à améliorer les races. Presque toujours leurs bestiaux se multiplient sans l'intervention des propriétaires : ils se reproduisent, comme ils se nourrissent, à la façon de leurs congénères à l'état sauvage. Cette omission de tous les soins qu'ailleurs on donne aux animaux fait que, comme chez les hommes, on observe fréquemment des différences individuelles, et que rarement on trouve des caractères constituant des groupes. Dans presque toute l'étendue de l'Indo-Chine, les bestiaux semblent donc appartenir à la même race. Seul, le cochon, plus favorisé, est l'objet de toute la sollicitude des indigènes, sinon dans sa reproduction, du moins dans sa nourriture. Chaque ménagère s'en occupe constamment, et, si elle ne le caresse pas, elle s'en occupe du moins avec une attention qui contraste singulièrement avec l'espèce d'abandon dans lequel vivent les bœufs et les buffles. Cette sollicitude atteint souvent un degré invraisemblable. On nous croira sans doute difficilement, lorsque nous affirmerons avoir vu plusieurs fois des femmes annamites allaiter elles-mêmes de petits cochons venant de naître.

Un second animal, l'éléphant, est également l'objet de soins particuliers de la part des Laotiens et des Cambodgiens. Nous n'expliquons ce fait, en désaccord avec les précédents,

que parce que cet animal est rare et qu'il sert exclusivement aux mandarins, qui obligent les cornacs à beaucoup s'en occuper. En Cochinchine, où l'éléphant n'est pas réservé pour le monde officiel, on ne s'en occupe pas plus et peut-être moins que des autres animaux.

Ce que nous venons de dire ne s'applique en aucune façon aux petits animaux de basse-cour, comme les poules, les canards, etc. Ces oiseaux domestiques ne sont pas souvent soignés moins bien que les nôtres, et dans les contrées où les habitants aiment les combats de coqs, ces volatiles sont souvent mieux soignés qu'en Europe.

L'opération de la castration est pratiquée en Indo-Chine sur presque tous les animaux domestiques. Les buffles surtout sont fréquemment châtrés, les taureaux le sont quelquefois; les chevaux le sont moins souvent. Les cochons subissent généralement cette opération, aussi bien les truies que les verrats. Le chaponnage est également usité partout, particulièrement en Chine et en Cochinchine.

Buffles. — Comme importance, le buffle vient en première ligne. Il sert presque exclusivement au labourage et au charroi de toutes les matières pesantes. L'amour de cet animal pour l'eau explique son importance en Indo-Chine. Tout autre que lui ne pourrait servir à labourer ces rizières où la bête de trait a de l'eau jusqu'au poitrail. Lui seul peut, en traversant les fleuves et les rivières, aller chercher sa nourriture dans les marais incultes, trop profonds pour établir des rizières, et dans lesquels croissent ces nombreuses plantes aquatiques qui répugnent tant aux bœufs. Un animal comme le buffle qui est semi-amphibie, convenait seul à ces contrées tropicales. Il présente d'ailleurs comme force une supériorité considérable sur les bœufs de ces pays, peut-être même est-il plus gros et plus robuste que les buffles d'Europe. La race qu'on trouve en Indo-Chine est à peu près uniforme. C'est au Cambodge et au Laos, dans les régions forestières, que les buffles deviennent le plus gros, c'est en Chine qu'ils sont le plus chétifs. La raison de ces différences tient moins à des variétés de race qu'aux différences des conditions d'alimentation dans lesquelles ils sont placés. Au Cambodge et au Laos, où existent de nombreuses plaines herbeuses, ces animaux ne manquent jamais de nourriture, et à la fin de la saison sèche, alors que tout est grillé, ils trouvent encore dans les bambous et les herbes desséchées de quoi se maintenir en assez bon état. Dans le delta du Cambodge, qui est très-cultivé, et où il ne reste plus assez d'herbes sèches pour leur permettre de vivre, on est obligé, à cette époque, de les envoyer dans les régions forestières situées dans le haut du pays. En Chine, surtout dans la province du Yun-nan, les buffles souffrent beaucoup pendant la saison sèche.

Comme animal de trait, la force du buffle est très-grande, mais ses allures sont très-lentes. Il est d'une excessive douceur avec les indigènes, et un enfant peut parfaitement le mener. Il n'en est pas de même avec les Européens : leur vue l'effraye beaucoup, le rend même souvent furieux, et ce n'est qu'avec le plus grand sang-froid qu'on évite d'en être blessé. Ne pas en avoir peur et foncer sur un buffle lorsqu'il vous charge est un moyen qui nous a réussi plusieurs fois, mais nous n'oserions le conseiller dans tous les cas, et il est toujours plus prudent d'éviter cet animal lorsqu'on le peut. Nous avons pu faire la remarque singulière que les buffles deviennent plus doux à l'égard des Européens,

à mesure que l'on s'avance vers le nord. Au Laos, ils sont déjà assez pacifiques, et en Chine ils ne sont plus à craindre.

Ces animaux ne sont presque jamais placés dans des étables : on les réunit la nuit dans des parcs non couverts, légèrement excavés, entourés de barrières et dans lesquels leurs excréments s'amoncellent, de façon qu'ils s'y trouvent plongés parfois jusqu'au ventre. Cette double condition est très-défectueuse et entraîne souvent, au moment des pluies, la mort par suite de pneumonie de plusieurs de ces animaux; car, quoiqu'ils aiment beaucoup l'eau et qu'il soit même nécessaire qu'ils s'y plongent plusieurs heures dans le milieu de la journée, ils souffrent des nuits pluvieuses. Les parcs couverts sont donc nécessaires pour eux comme pour les bœufs. C'est à tort que l'on s'appuie, pour défendre l'installation actuelle, sur ce que, à l'état sauvage, les buffles couchent en plein air, car ils choisissent alors presque toujours des arbres pour s'abriter, et dans tous les cas ils recherchent des endroits secs qui sont nécessairement propres, puisqu'ils en changent toutes les nuits. L'exemple de ces animaux à l'état sauvage devrait donc éclairer les cultivateurs et leur faire installer des parcs couverts, dallés ou pavés, et disposés en pente légère, de façon à favoriser l'écoulement des urines. Ils devraient également leur fournir de la litière, puisqu'à l'état sauvage les buffles choisissent pour camper les plaines couvertes d'herbes.

D'après le témoignage des indigènes de la partie sud du bassin du Mékong, seul endroit où l'on rencontre des buffles à l'état sauvage, ceux-ci ne différeraient aucunement de l'espèce domestique. Il est en effet avéré que ces buffles proviennent de buffles domestiques redevenus sauvages. En reprenant leur vie des forêts, ces animaux auraient perdu entièrement leurs mœurs douces; ils passent pour très-dangereux, et les indigènes évitent autant que possible de s'approcher des troupeaux.

Le système servant à attacher et surtout à diriger les buffles et les bœufs, est identique dans toute l'Indo-Chine; il consiste en un anneau en rotin qu'on passe, dans leur jeunesse, à travers la cloison des fosses nasales, et auquel on attache des guides à droite et à gauche. C'est là le meilleur moyen de rendre dociles ces animaux.

Bœufs. — Le bœuf qu'on rencontre en Indo-Chine, appartient à l'espèce dite bœuf à bosse ou zébu (*Bos indicus*). Sa taille est environ moitié moindre que celle de nos bœufs d'Europe. Cette espèce existe abondamment à l'état sauvage dans toutes les forêts du sud du bassin du Mékong, où on la chasse pour sa chair ou pour la réduire en captivité. Comme tous les animaux sauvages, son type est uniforme et sa vigueur plus grande que celle des bœufs domestiqués depuis de longues années. Elle vit en bandes assez nombreuses, dans les plaines herbeuses ou dans les forêts. Continuellement aux aguets, autant par crainte des tigres que des chasseurs, elle est très-difficile à approcher. On parvient cependant à prendre de jeunes veaux, qui forment plus tard les meilleurs bœufs trotteurs. Quoique parfaitement apprivoisables, ces bœufs sauvages se multiplient très-peu en captivité.

Les troupeaux de bœufs domestiques ou sauvages, lorsqu'ils vont paître dans les forêts hantées par les tigres, inspirés par l'instinct de leur conservation, se choisissent toujours un chef qui veille constamment l'approche du tigre, et qui, à la moindre alerte, donne le

signal de la retraite. Plusieurs fois, nous avons aussi épouvanté des troupeaux de bœufs domestiques, au moment où nous sortions des taillis où nous étions entrés pour herboriser. Souvent, avant que nous ne les eussions aperçus, le chef, le nez au vent, fuyait, entraînant tout le troupeau à sa suite. Cette surveillance, que pratiquent également les buffles, domestiques et sauvages, n'a lieu que dans les endroits où le tigre existe; dès qu'il disparaît, comme en Chine, les animaux, n'ayant plus de crainte, vont paître çà et là et s'éparpillent volontiers.

Quoique l'espèce domestique présente des variations assez notables, consistant surtout dans la couleur de la robe, le plus ou moins de développement de la bosse et une taille assez variable, il est assez difficile de distinguer différentes races. On trouve donc depuis Saïgon jusque dans le sud de la Chine la même race de bœuf. Dans le centre de la Chine seulement, nous avons trouvé une race bien distincte, à bosse peu développée, mais beaucoup plus robuste que celle du sud.

Les formes de ces bœufs sont très-élégantes, et comme agilité, ils sont bien supérieurs à nos bœufs d'Europe. C'est surtout avec eux que les indigènes font leurs voyages à travers les forêts. Accouplés et attelés à une voiture légère, ils peuvent faire dix et même quinze lieues par jour, si l'on a la précaution de faire une partie de la route la nuit. Ils marchent continuellement au trot, et sur une route en bon état, ils peuvent tenir tête à bien des chevaux; dans tous les cas, ils marchent plus longtemps et exigent infiniment moins de soins. Ces bœufs sont remarquables par leur douceur et leur docilité, et ceux même qui n'ont pas subi la castration, ne présentent aucun des dangers de nos taureaux. Les Européens et les indigènes peuvent les approcher, les caresser, les atteler sans qu'ils cherchent à fuir. Lorsqu'on les emploie fréquemment pour traîner sur des routes macadamisées, il est nécessaire de les ferrer, mais presque toujours les indigènes négligent cette précaution, ne les faisant pas travailler assez la plupart du temps pour qu'ils usent leur corne.

Le mode d'attelage est partout le même; on les attelle sur une traverse, munie à chacun de ses bouts d'une échancrure garnie d'un coussin qui s'appuie sur le cou, en avant de la bosse qui surmonte le garrot. Cette installation, qui laisse la tête complétement libre, est plus avantageuse, plus commode et moins disgracieuse que celle qui est usitée en Europe.

Ces bœufs ne sont pas utilisés seulement comme bœufs coureurs : on les emploie aussi pour porter, surtout dans les régions très-boisées du Laos, et dans les montagnes du sud de la Chine. Assez rarement on les utilise pour le labourage. En Cochinchine, particulièrement dans les parties hautes, il est permis d'espérer qu'on les utilisera davantage lorsque les cultures industrielles prendront plus d'extension. Moins fort que le buffle, le bœuf coûte moins cher; il est plus facile à élever, à nourrir, moins sujet aux épizooties; il pourrait donc rendre les plus grands services, si on lui faisait traîner des charrues plus légères. Nos charrues en fer, telles qu'on les fait actuellement, à double versoir, lui conviendraient parfaitement.

Le bœuf n'est abondant que dans l'immense province cambodgienne de Compong Soaï, située sur un plateau assez sec; partout ailleurs il est rare : dans le Laos inférieur et

supérieur, où existent des plaines analogues se prêtant pourtant merveilleusement à cet élevage, les dernières guerres soutenues contre les Siamois en ont détruit une quantité considérable et on en trouve à peine quelques-uns. En Chine même, on en trouve très-peu ; les Chinois, ainsi du reste que les Annamites, n'aiment pas les animaux et, sauf le porc, ils ne s'occupent ni d'améliorer ni de multiplier des bestiaux dont ils n'apprécient ni la chair ni le lait.

Le préjugé des Indo-Chinois contre le lait, assez inexplicable puisqu'ils mangent à peu près tous les animaux, même les plus immondes, tels que des vers, des sauterelles, des lézards, les prive d'une alimentation aussi facile qu'abondante. Dans une région aussi humide que l'Indo-Chine, où les graminées fourragères croissent avec profusion, en Chine, surtout, dans les régions montagneuses jouissant d'un climat brumeux, dont la superficie est aux trois quarts déboisée, inculte et couverte d'herbes, on peut affirmer que l'élevage du bétail permettrait sans peine de vivre à une population double. Aussi avons-nous éprouvé, en descendant le fleuve Bleu et en voyant ces innombrables surfaces couvertes d'herbes, que les habitants brûlent à la fin de l'été, le plus grand désenchantement sur l'agriculture chinoise. De pareilles montagnes, en Europe, seraient fréquentées par d'immenses troupeaux de bœufs et de moutons, fournissant en abondance aux habitants des plaines de la viande, du lait, du beurre, du fromage, de la laine. C'est à notre avis le plus grand progrès à réaliser en Indo-Chine ; aussi serions-nous heureux de pouvoir attirer sur ce fait l'attention de ses différents gouvernements. En multipliant le bétail, on favorisera le développement de la population et on augmentera son bien-être. En Cochinchine, le gouvernement doit dès à présent encourager les Indiens, qui y sont venus depuis l'occupation, à continuer à s'occuper des vaches laitières. Leur exemple finira par être imité des Annamites et par vaincre leur préjugé contre le laitage. Les vaches indigènes fournissent un excellent lait, très-riche en beurre et souvent abondant ; on pourrait importer des vaches en produisant encore plus et, par la sélection, chercher à améliorer la vache du pays.

Avant de finir ce que nous avions à dire sur les bœufs, nous tenons à mentionner l'existence en Indo-Chine d'une très-grande espèce, plus forte peut-être que la plupart de celles de l'Europe et qu'on trouve parfois à l'état domestique au Cambodge. Cette espèce aux cornes très-grandes, dont nous n'avons vu personnellement aucun spécimen, existerait d'après divers renseignements dans les forêts, mais elle y serait très-rare. Les quelques sujets de cette race qui existent au Cambodge, sont employés aux mêmes usages que les buffles[1].

Cochons. — Les cochons, sans être complétement semblables dans toute l'Indo-Chine,

[1] Les Cambodgiens distinguent en tout cinq espèces ou variétés de bœufs sauvages. La plus commune, qu'ils appellent *Kou prey* ou « bœuf de forêt », est de couleur grise et a les cornes recourbées en arrière. C'est celle dont provient le bœuf domestique commun. Les autres espèces sont : le *Khting* et le *Khting cha* dont la robe est noire, et dont les cornes, chez le *Khting cha* au moins, sont contournées en spire ; le *Kthing pos* ou « Khting à serpents » ainsi nommé parce que, au dire des indigènes, il se nourrit de serpents qu'il transperce de ses cornes très longues, très aiguës et recourbées comme celles du buffle ; enfin l'*Ansong*, bœuf sauvage rouge dont les cornes sont recourbées en avant. Je crois que c'est là la grande espèce dont parle M. Thorel. — F. G.

offrent cependant peu de différences. La race se rattache à celle qui est connue en Europe sous le nom de race du Tong-king ; elle est très-courte de pattes, avec le groin court, le front proéminent et les soies presque toujours entièrement noires, très-rarement blanches. Nous devons cependant indiquer l'existence en Chine d'une race particulière, remarquable surtout par ses soies grises, semblables à celles des sangliers dont elle pourrait bien provenir ; sa forme diffère peu de celle de l'espèce vulgaire. La race commune, très-appréciée en Europe pour la rapidité de son engraissement et de son développement, n'est pas moins estimée en Indo-Chine. Sa chair présente pourtant plusieurs inconvénients sérieux : elle est trop grasse et la graisse est trop huileuse. Ces inconvénients sont reconnus par les Annamites, qui, depuis l'occupation française, essayent de croiser la race indigène avec les grandes races européennes. Ces tentatives nous paraissent devoir être favorisées, puisqu'elles doivent apporter une amélioration dans la qualité de la chair, et qu'en même temps elles peuvent créer des races croisées plus appropriées aux grandes fermes.

Les cochons sont, comme en Europe, placés dans des étables très-sales et très-basses, adossées presque toujours aux maisons, comme en Cochinchine, ou placées en dessous entre les colonnes qui les soutiennent, comme au Laos et au Cambodge. Dans tout le sud, ces étables, ordinairement élevées au-dessus du sol, sont construites en forme de cage avec de grosses perches. En Chine, ces cages sont presque toujours placées au-dessus de la fosse d'aisance, ce qui dispense de tout nettoiement : les excréments et les urines des cochons tombent dans la fosse à travers les barreaux du fond. Ces animaux ne nous ont pas paru souffrir sensiblement de ce voisinage ; cependant nous sommes loin d'affirmer qu'il n'ait pas d'inconvénients pour eux.

Pendant la nuit, les cochons sont renfermés dans leurs étables, d'où le tigre vient souvent les enlever en écartant les perches, quand le village n'est pas entouré de barrières. Le jour, les habitants les laissent presque toujours courir autour des maisons où ils mangent les débris d'aliments et de légumes. Cette habitude n'est pas sans inconvénient : il arrive que ces animaux mangent les excréments des indigènes, lesquels, étant souvent atteints de ténia, leur donnent ensuite la ladrerie. Au Cambodge, chez les sauvages du sud et surtout dans le Laos inférieur où ces animaux font réellement la vidange, et suivent même les hommes dès qu'ils les voient se diriger vers les broussailles, le tiers est atteint de cysticerques, et l'on est obligé de les tuer dès qu'on s'en aperçoit. Les habitants mangent la chair de ces animaux ladres sans répugnance ; comme ils ont l'habitude de la couper en morceaux et de la faire bouillir, ils ne sont pas trop sujets au ténia. Nous ne saurions trop recommander aux Européens qui fréquentent ces contrées de ne pas prendre moins de précautions que les indigènes et de ne manger la chair de porc qu'après s'être assurés qu'elle est parfaitement cuite.

La nourriture des porcs se compose en grande partie, dans toute l'Indo-Chine, des débris provenant du pilage du riz ; comme dans tous les pays, on y ajoute les restes d'aliments, les épluchures de légumes et les légumes de rebut. Le riz, ainsi que plusieurs autres céréales que l'on fait fermenter pour en extraire l'alcool, entrent après leur distil-

lation pour une grande part dans leur nourriture en raison de l'énorme quantité de riz que consacrent à cette fabrication les indigènes. Il en résulte que les plus gros porcs du pays se rencontrent dans les distilleries; on en trouve là souvent qui atteignent des poids énormes, qui sont devenus trop gros pour pouvoir marcher et qui peuvent soutenir la comparaison avec ceux qu'on prime dans nos concours.

Avant de procéder à l'engraissement des porcs, les indigènes commencent, comme en Europe, par assurer leur développement. A cette période de l'élevage, on les nourrit, dans tout le sud de l'Indo-Chine, avec le centre des tiges des bananiers ayant donné des fruits, découpé en tranches très-minces. Dans toutes les régions où manque le bananier, comme dans presque toute la Chine, les ménagères les nourrissent en partie avec les tiges des fèves et des pois, récoltées avant la maturité des graines, et réduites en poudre à l'aide d'un fléau, après avoir été parfaitement séchées au soleil. Cette manière de tirer parti des tiges de ces plantes nous paraît mériter l'attention de nos cultivateurs. On arriverait sans doute moins facilement en Europe à réduire ces plantes en poudre, vu qu'elles ne croissent pas, comme en Chine, dans les champs inondés, et en hiver, à l'époque de l'année où les fibres ligneuses s'organisent très-lentement et sont toujours tendres et fragiles. Afin d'augmenter la valeur nutritive de ces plantes, les Chinois ont la précaution de laisser attachées à la tige les gousses avec leurs graines, qui ne sont d'ailleurs arrivées pour la plupart qu'à la moitié de leur développement. Nulle part, en Indo-Chine, nous n'avons vu faire usage de viande de rebut pour la nourriture des porcs; dans quelques cas pourtant, au Cambodge, on leur donne des débris de poissons. Dans aucun cas non plus, nous ne les avons vu conduire aux champs pour chercher les racines des plantes tuberculeuses échappées à l'arrachage, ni dans les bois pour manger les graines des arbres et en particulier les glands du chêne.

Enfin, le porc, en Indo-Chine, n'est pas seulement élevé dans les villages par les paysans, il l'est aussi dans les villes. Dans presque toutes les maisons on en élève au moins un. Cette habitude, mauvaise sans doute pour l'hygiène des villes, présente le plus grand avantage pour l'utilisation des débris de toutes sortes provenant de la nourriture de l'homme et contribue à accroître la production de viande du pays.

Chevaux. — La race chevaline, de même que les animaux précédents, est presque semblable dans toute l'Indo-Chine. Nous devons cependant noter qu'elle devient de plus en plus forte en s'avançant vers le nord, et en Chine, on trouve déjà des chevaux assez robustes, surtout dans les régions montagneuses où ces animaux sont employés comme bêtes de somme. Nulle part le cheval ne se trouve à l'état sauvage, ce qui confirme l'opinion qui veut que cet animal ait été introduit en Indo-Chine. Les indigènes n'en entretiennent qu'un très-petit nombre. Cet animal est impropre, en effet, à traverser les marais que produisent les pluies de l'hivernage, et cela diminue beaucoup l'intérêt qu'ont les habitants à l'élever. Sa reproduction est peu soignée; la plupart du temps, elle est abandonnée au hasard, de sorte que les plus mauvais étalons servent souvent de reproducteurs. Cet abandon a produit la petitesse de la race et l'uniformité du type. Cette espèce ne manque cependant pas de qualités; quoique petite et presque moitié moins forte que

les espèces européennes, elle est pleine d'ardeur et d'un entretien très-facile. Ses formes, sans être élégantes, sont assez fines et bien proportionnées. Comme chez tous les animaux domestiqués depuis longtemps, la couleur de la robe est variable, avec prédominance de la couleur rouge.

Dans tout le sud, les chevaux, comme les buffles et les bœufs, ont à pourvoir eux-mêmes à leur nourriture. Jamais les indigènes ne récoltent de fourrages et, sauf en Chine, dans quelques points très-secs, ils ne gardent même pas la paille du riz. Dans les rares localités où on donne aux chevaux de la paille de riz, on a la précaution de la hacher, à l'aide d'un instrument, plus grand, mais entièrement semblable au coupe-racine de nos pharmaciens. A cette paille hachée, on ajoute, lorsque ces animaux travaillent, du riz non décortiqué. Ce grain nous a paru tenir lieu d'avoine avec avantage; les animaux le recherchent et se tiennent en très-bon état lorsqu'on leur en donne une quantité suffisante. Dans les régions de la Chine où le riz manque, on le remplace par du blé et du maïs. Ces derniers grains ne paraissent que plaire médiocrement aux chevaux. Ce n'est qu'exceptionnellement que les Indo-Chinois leur donnent des tiges d'arachides, que ces animaux aiment beaucoup. Ces tiges sont cependant fort abondantes, et il vaudrait mieux les leur donner que de les brûler. Cette légumineuse pourrait remplacer en partie les plantes de la même famille, telles que la luzerne, le sainfoin et le trèfle, qui rendent tant de services pour la nourriture des bestiaux en Europe.

Comme nous l'avons dit, le cheval est rare partout, mais plus particulièrement dans le centre et le sud de l'Indo-Chine où les pluies transforment pendant les six mois d'hivernage la plupart des plaines en marécages, et où, par conséquent, son usage est limité à la saison sèche. Il n'y aura intérêt à le multiplier que le jour où les gouvernements feront des routes. C'est ainsi qu'en Cochinchine, depuis notre occupation, le nombre des chevaux est devenu beaucoup plus considérable et qu'il s'accroîtra encore par la nécessité que le climat impose aux Européens de ne circuler qu'à cheval ou en voiture.

Comme les chevaux indo-chinois sont trop faibles pour porter la plupart des Européens, il serait bon de chercher à les fortifier par des croisements. C'est ce qui a déjà été essayé depuis l'occupation de la Cochinchine et l'intérêt des éleveurs indigènes accélérera ce résultat si désirable.

Les indigènes, lorsqu'ils doivent se servir longtemps de leurs chevaux, surtout dans des chemins caillouteux, ont recours au ferrage. En Chine, presque tous ces animaux sont ferrés. Le fer des Indo-Chinois diffère principalement du nôtre en ce qu'il est muni sur sa face inférieure d'une rainure au fond de laquelle sont les trous. Cette rainure sert à rabattre les clous, qui, à l'inverse des nôtres, sont dépourvus de tête.

La bride des chevaux est loin d'être identique dans toute l'Indo-Chine, le mors offre ce point remarquable, qu'il est souvent articulé en son milieu. Cette articulation présente l'inconvénient de permettre aux deux parties du mors d'excorier souvent la commissure des lèvres des chevaux et ne nous a pas paru rendre plus facile leur conduite. Quant à la selle, elle offre des différences très-grandes, quoique se rapprochant en général beaucoup comme forme des selles dont on fait usage en Europe. Les étriers sont en géné-

ral très-petits dans le sud, où les cavaliers sont pieds nus et n'y mettent parfois que le gros orteil; en Chine, ces accessoires de la selle sont généralement plus larges, les habitants portant de larges et épaisses chaussures.

Anes. — L'âne ne se trouve qu'en Chine, dans les régions montagneuses où les animaux de transport sont indispensables aux échanges commerciaux. Il est du reste assez rare dans cette région, et paraît moins apprécié pour lui-même, en raison de sa petite taille, que parce qu'il permet d'obtenir des mulets. Il n'est pas plus soigné que les autres animaux, et, sous ce rapport, il est aussi déshérité que le sont les ânes de France. Il n'est pas douteux qu'une plus grande race rendrait de grands services dans les montagnes élevées de la Chine. Dans le sud, sa multiplication paraît moins désirable, les bœufs du pays pouvant le remplacer presque partout avec avantage, aussi bien pour porter des fardeaux que pour traîner les voitures. Nous ne croyons donc pas que les ânes qui ont été importés en Cochinchine depuis la conquête, s'y multiplient jamais beaucoup. Néanmoins dans les parties hautes où de nombreuses routes ont été construites, ils pourraient devenir utiles, comme en Europe, aux femmes et aux enfants qui craignent les chevaux. Si l'usage des voitures se répandait, l'âne présenterait pour cet usage un avantage sur le bœuf, qui ne peut s'atteler que par paire.

Mulets. — Dans toutes les contrées de la Chine où l'on trouve à la fois l'âne et le cheval, on voit aussi le mulet. Cet animal hybride est souvent plus nombreux que ceux dont il dérive. Ce fait s'explique par les qualités qu'il possède comme bête de somme et qui le rendent si précieux dans les pays de montagnes. Dans le sud de la Chine, la taille des mulets est naturellement petite et en rapport de grandeur avec celle des juments et des ânes qui les produisent. La plupart sont moitié moins grands que les nôtres et quelques-uns sont aussi petits que nos plus petits ânes. Il est étonnant que les Chinois n'aient pas encore cherché à améliorer ces animaux, en amenant dans le sud les ânes de grande taille que possède le nord de la Chine.

Depuis l'occupation de la Cochinchine, des mulets y ont été importés d'Égypte. Ils nous ont paru mieux s'habituer au climat que les chevaux provenant du même pays. Malgré cette plus grande aptitude à vivre dans cette région, nous ne pensons pas qu'ils y deviennent jamais nombreux; notre colonie est un pays de plaines où, au fur et à mesure de la construction des routes, les transports par voitures seront toujours préférés aux transports à dos d'animaux.

Éléphants. — L'éléphant sauvage est très-commun dans toutes les parties tropicales de l'Indo-Chine. Il est surtout très-abondant dans la partie moyenne où existent de grandes plaines herbeuses et d'immenses forêts-clairières entremêlées de petites montagnes. Ils vivent en troupeaux. Au Laos, au Cambodge et dans le Siam, on les chasse pour leur ivoire ou pour les domestiquer. En Cochinchine, chez les sauvages et dans quelques points des pays précédents, on les chasse aussi, mais uniquement pour les détruire; car ils causent de grands ravages dans les champs de riz, et détruisent parfois en une nuit la récolte de tout un champ. Les villages annamites situés sur la lisière des forêts, ont des chasseurs attitrés, dont l'unique occupation est de suivre les troupeaux afin de tâcher de les

détruire. En outre de l'ivoire que recueillent ces chasseurs, ils reçoivent pour chaque animal tué une prime qui leur est offerte par cotisation.

De telles mesures doivent faire penser que l'éléphant n'est peut-être pas aussi utile qu'on le croit en Europe. A notre avis, c'est un animal de luxe coûtant vingt fois le prix et l'entretien d'un cheval ou d'un bœuf, par lesquels il peut être remplacé dans les trois quarts des circonstances. Au moment des grandes pluies seulement, alors que le pays est transformé en marécages, il présente un avantage réel sur tous les autres animaux pour les longs voyages, car il permet de passer partout à travers les marais, les ruisseaux et les forêts. Même dans ce cas, ses services ont été exagérés, puisqu'il n'est guère possible à plus de deux hommes de se tenir dans la cage qu'on adapte sur son dos. Pour s'y trouver bien, il faut y être seul. Nous ajouterons que cet animal ne peut guère parcourir plus de six à dix lieues dans la même journée, et encore est-il indispensable qn'on trouve plusieurs fois de l'eau sur la route, non-seulement pour le faire boire, mais aussi pour le faire baigner, ou au moins pour lui jeter huit à dix seaux d'eau sur le corps. Aussi, dans les plaines manquant de rivières, les mandarins ont la précaution d'établir de distance en distance des caravansérails possédant des puits. L'éléphant est donc, avant tout, la monture des gens riches. En dehors de son usage bien connu pour les voyages, la guerre ou la chasse, il est assez rarement employé à traîner des fardeaux, et on ne s'en sert jamais pour le hersage et le labourage.

La plupart des éléphants domestiques qu'on voit en Indo-Chine sont des éléphants sauvages qu'on a pris en les attirant, à l'aide d'éléphants apprivoisés, dans des parcs construits exprès dans les régions forestières où ils vivent. Les autres sont nés d'éléphants domestiques, qui se reproduisent, quoi qu'on en ait dit, très-facilement dans cette condition. Sans avoir pu le vérifier d'une façon certaine, nous croyons que les récits des naturalistes sur la pudeur des éléphants sont inexacts et que l'homme peut très-bien assister à leur rapprochement.

La nourriture de prédilection de l'éléphant est le feuillage du bambou. A défaut de feuilles de bambou, il mange les feuilles de quelques arbres appartenant à toutes les familles. Les graminées à graines riches en principes nutritifs, et en particulier les céréales, lui plaisent beaucoup.

L'éléphant est un animal précieux à cause de l'ivoire qu'il produit. Tous sont loin cependant de posséder des défenses, surtout ceux qui sont captifs; souvent ils les brisent, les déplantent, et les perdent; d'autres fois, elles deviennent malades et présentent des bosselures fort originales. En résumé, la moitié seulement des éléphants a des défenses, et dans cette moitié, on en trouve un très-petit nombre en possédant de vraiment belles et longues de $1^{m},50$ à 2 mètres. Les défenses de l'éléphant ne sont pas les seules parties utiles de son corps. La peau, découpée en lanières séchées ensuite au soleil, est emportée en Chine pour fabriquer ces mets gélatineux que recherchent tant les Chinois. La plupart de ses os sont aussi recueillis pour être expédiés dans le même pays, où l'on s'en sert pour différents usages, en particulier pour fabriquer des boîtes de fantaisie de toute espèce. Sa chair est peu recherchée, ses fibres musculaires étant trop grosses. La trompe est excellente, surtout

cuite sous la cendre; elle n'est pas moins bonne qu'une langue de bœuf, à laquelle elle ressemble à s'y méprendre comme texture.

Moutons. — Nous n'avons rencontré des moutons que sur les hauts plateaux du Yun-nan, à une altitude de 1,800 mètres environ, c'est-à-dire dans une région jouissant à la fois d'un climat sec et tempéré. Plus au sud, les indigènes ne les connaissent même pas. La chaleur des régions tropicales n'est pas sans doute la seule cause qui amène la disparition totale de ces animaux. Il faut l'attribuer aussi : 1° à l'extrême humidité de l'hivernage qui convient très-peu, comme on sait, aux moutons; 2° à la difficulté de les préserver des bêtes féroces, et principalement du tigre; 3° à l'existence de plantes qui leur sont nuisibles et en particulier de l'*andropogon acicularis*, qui provoque souvent des affections de la peau, amenant la mort consécutivement. Ces causes ne constitueraient pas d'ailleurs des obstacles insurmontables à l'introduction du mouton en Indo-Chine, le jour où l'augmentation de la population et le besoin d'accroître la production de viande en feraient reconnaître l'utilité. Le tigre est destiné à disparaître peu à peu devant le défrichement du pays. Il existe au centre de l'Afrique des races qui supportent très-bien l'humidité. Enfin, la race de moutons à poils courts et droits, comme il y en a au Sénégal et dans plusieurs autres pays, ne souffre pas de l'*andropogon*, plante que la nature vivace et rampante de ses racines rend malheureusement impossible à détruire. Dans toutes les régions où elle existe, il ne faut donc introduire que des races à laine courte. L'expérience en a déjà été faite avec succès. Depuis l'occupation de la Cochinchine, des moutons d'Aden, à poil court et à grosse queue, y ont vécu plusieurs années et s'y sont multipliés sans paraître souffrir de cette plante malfaisante.

Il existe deux races de moutons dans le Yun-nan, peu nombreuses l'une et l'autre. La première, très-rare, a la laine fine et frisée, presque semblable à celle des moutons mérinos. La deuxième a la laine droite et courte, assez semblable au poil de la chèvre, mais plus fine. Les deux races sont fortes, surtout la deuxième, et dépassent souvent d'un tiers en dimension nos moutons d'Europe. Nous n'avons jamais vu de races plus robustes. Elles ont toutes deux le nez busqué et sont généralement de couleur blanche. On rencontre cependant des robes noires, et très-rarement des robes tachetées de rouge, ce qui les fait ressembler à des chiens épagneuls. La chair de ces deux races est excellente et peut rivaliser avec celle de nos meilleurs moutons. La laine des moutons de Chine n'est généralement pas tissée pour faire des étoffes; on la laisse attachée aux peaux que l'on prépare pour faire des vêtements fourrés dont l'usage est très-répandu en Chine pendant l'hiver. Dans quelques rares endroits seulement, nous avons trouvé des sauvages sachant s'en servir pour tricoter. Ce fait est si rare dans l'Indo-Chine que nous tenons à le faire remarquer; il montre jusqu'à l'évidence que ces sauvages ont dû venir de l'ouest, ou qu'ils tiennent cette industrie des peuples occidentaux, car elle est totalement inconnue des Chinois. Les musulmans, en venant s'établir en Chine, sont peut-être ceux qui ont appris aux sauvages à tricoter, en même temps qu'ils ont dû introduire les moutons, pour éviter l'usage de la chair du porc. Aujourd'hui encore, presque tous les troupeaux de moutons appartiennent aux musulmans. Ces troupeaux sont gardés par des bergers, avec des chiens du

pays, presque à la façon des nôtres. Toutefois, nous devons ajouter que leurs chiens leur sont de peu d'utilité, car ils sont très-peu intelligents et très-peu dociles. L'introduction de quelques bons chiens de berger serait un service à leur rendre ; aussi le signalons-nous aux voyageurs qui s'y rendront après nous. Les bergers musulmans placent, comme les nôtres, des sonnettes au cou de quelques bêtes de leur troupeau afin d'en rendre la garde plus facile le soir. Ils pratiquent également, comme les nôtres, l'opération de la castration sur les jeunes béliers.

Chèvres. — Les chèvres sont peu communes en Cochinchine, très-rares au Laos, mais assez abondantes dans tout le sud de la Chine. La race qu'on trouve dans toute l'étendue du pays, sans être identique partout, présente pourtant peu de différences et ressemble assez à la race commune de France. Comme cette dernière, elle a les poils assez courts et de couleur généralement noire. Le pis est peu développé : les indigènes, ne faisant presque jamais usage de lait, n'ont pas cherché à créer des races laitières. Dans tout le sud du bassin du Cambodge, la chèvre est un animal de luxe ou de curiosité et les indigènes n'en apprécient que peu la chair. Dans le nord, au contraire, c'est presque exclusivement pour sa chair que les mahométans chinois l'élèvent. Seuls, les sauvages de race caucasique les traient et font des fromages avec leur lait. Partout, dans le bassin du Mékong, les chèvres pourraient devenir très-abondantes, sans que pour cela la végétation arborescente en souffrît sérieusement, comme cela s'est observé dans certaines îles, particulièrement à l'île de Sainte-Hélène, où presque tous les arbustes ont été tués par elles. En Indo-Chine, la végétation est si puissante et les arbustes croissent avec tant de vigueur, que ces animaux seraient utiles dans bien des endroits en détruisant les broussailles.

A l'inverse des moutons, les chèvres supportent très-aisément les diverses conditions climatériques de l'Indo-Chine ; on les trouve aussi vigoureuses au milieu des rizières marécageuses de la Basse-Cochinchine que sur les montagnes sèches du Yun-nan. Le jour donc où la chair de ces animaux, plus saine sous ces climats que celle des moutons, puisqu'elle est toujours moins grasse, sera plus appréciée, il n'est pas douteux qu'ils ne s'y multiplient rapidement.

Dans les régions montagneuses de la Chine on réunit les chèvres en troupeaux souvent mélangés de moutons pour les mener dans les champs. Les Indo-Chinois pratiquent la castration sur la plupart des jeunes boucs et n'en réservent qu'un petit nombre pour la reproduction. Pas plus que le mouton, la chèvre n'est indigène en Indo-Chine. Dans le nord, ce sont sans doute les musulmans qui l'ont amenée ou du moins très-multipliée ; dans le sud, elle a dû arriver par les voyageurs.

Poules. — Les poules existent à l'état sauvage dans toutes les forêts du sud de l'Indo-Chine. Dans l'extrême sud surtout, elles sont très-communes, particulièrement dans les forêts entrecoupées de champs de riz où elles trouvent plus facilement leur nourriture. De même que tous les autres animaux sauvages, leur plumage et leur taille sont uniformes. La poule est gris-tacheté, et le coq est rouge avec une belle queue bien arquée et une grande crête simple. Ces poules sauvages diffèrent peu des nôtres par la taille et la grosseur. Les œufs pourtant sont presque moitié moins gros que ceux de la poule domestique e

sont toujours de couleur jaunâtre. Ces gallinacés sauvages sont souvent représentés dans les basses-cours indo-chinoises, car il est très-fréquent de voir les coqs sauvages venir se mêler pour quelques instants aux poules domestiques. On reconnaît les métis à leur plumage gris-tacheté et à leurs œufs qui sont plus petits et plus jaunes. Il y aurait certainement lieu d'étudier la domestication de ces poules sauvages. Sans avoir été complétement à même de faire cette étude, nous inclinons à penser que la domestication de ces animaux se fait d'emblée.

En temps ordinaire, les poules sauvages se réunissent et vivent en petites bandes; à l'époque des couvées, elles se séparent pour aller pondre par terre dans les broussailles. Leurs mœurs sont à peu près identiques à celles des perdrix, dont elles sont voisines d'ailleurs au point de vue zoologique. Quant à leur chair, elle est excellente.

A côté de la race commune domestique, se trouvent souvent des races très-différentes. Nous mentionnerons en premier lieu la grande race dite cochinchinoise, qui n'est pas très-commune, et qui n'est guère élevée que pour obtenir des coqs de combat. Sa chair n'est pas très-délicate et les œufs ne sont ni nombreux ni en relation de grosseur avec la taille des poules. Il y a encore une autre race, très-remarquable par la couleur noire de ses os, de sa peau et de son plumage qui est d'un noir de corbeau. La taille de cette race curieuse est assez semblable à celle de la poule commune, mais sa chair, qui est bien moins délicate au palais, plaît également très-peu aux yeux. Il existe enfin une quatrième race très-petite ayant des plumes jusqu'à la naissance des phalanges. Cette race, qu'on trouve souvent en Europe, n'est élevée que par curiosité.

Le chaponnage est connu et pratiqué par tous les Indo-Chinois. Nous devons même dire que nulle part nous n'avons mangé d'aussi beaux et d'aussi bons chapons. Dans le Yun-nan surtout, nous avons vu de ces animaux atteignant la grosseur d'une dinde et ayant une chair aussi bonne.

Les poules sont également abondantes dans tout le bassin du Mékong et leur présence partout est d'une bien grande ressource pour les voyageurs. Le plus souvent, il serait impossible de se procurer d'autre viande. Quoique les poules soient dans leur pays d'origine, elles sont sujettes à des épizooties, et assez souvent, en Cochinchine, on voit des basses-cours dépeuplées en quelques jours.

Comme en Europe, les Indo-Chinois construisent des poulaillers fermés, où les poules se perchent la nuit. Cet abri leur est indispensable contre les orages, le tigre qui, à défaut d'autre gibier, les mange quelquefois, et le serpent boa, heureusement très-rare, qui détruit souvent en une nuit toutes les poules d'un poulailler.

En raison de la constance des hautes températures, les poules pondent et couvent presque toute l'année. Nous devons dire cependant qu'elles pondent et couvent de préférence à la fin de la saison sèche, de façon que les petits poussins éclosent avec les premières pluies et trouvent facilement les insectes dont ils sont très-friands. Les poules sauvages ne couvent guère qu'à cette époque, c'est-à-dire en avril, presque au même moment que nos poules d'Europe.

Canards. — Après la poule, c'est, comme en Europe, le canard qui est l'oiseau de

basse-cour le plus répandu en Indo-Chine. Cela ne doit pas surprendre, puisque l'Indo-Chine est sillonnée de fleuves et de rivières, et que la principale culture, le riz, se fait dans des champs inondés. Dans les parties alluvionnaires surtout, comme la Basse-Cochinchine et les plaines de la Chine, les canards sont très-nombreux. Chaque cultivateur en possède une petite bande, qui vit dans les rizières et les marécages entourant sa maison. En Chine, on trouve des gens qui en élèvent des troupeaux de plusieurs milliers, qu'ils conduisent de rizière en rizière, et même de village en village, à l'aide de chiens et de longues perches. Ces immenses bandes purgent en quelques instants les plus grandes rizières de tous les poissons et insectes qu'elles renferment. Cette industrie assez pénible, puisqu'elle exige que les gardiens restent constamment avec les canards et campent la nuit avec eux, est très-lucrative, et pourrait être imitée ailleurs avec avantage, particulièrement en Basse-Cochinchine, dans les rizières éloignées des maisons où les canards des fermes et des villages ne vont jamais. Les canards domestiques de l'Indo-Chine ne diffèrent en aucune façon de notre race commune; ils présentent comme elle de grandes variétés dans leur plumage; leur chair est excellente et même supérieure, croyons-nous, à celle des nôtres. L'époque des couvées, au lieu d'être subordonnée au début du printemps comme dans les pays froids, est répartie presque également sur toute l'année; ces animaux choisissent cependant de préférence le début des pluies, c'est-à-dire l'époque où pullulent en grand nombre les poissons et les insectes.

Le canard existe-t-il à l'état indigène en Indo-Chine? On peut répondre négativement pour le sud de cette région; mais dans le nord, sur les lacs des hautes montagnes, il pourrait bien être indigène, car on y voit de nombreuses espèces de canards dont quelques-unes ont un plumage des plus remarquables. Nous avons remarqué que le canard domestique et quelques autres oiseaux aquatiques, tels que les sarcelles, s'abstiennent de nager sur les eaux qui renferment des crocodiles.

Oies. — Les oies ne sont pas très-communes en Indo-Chine; on en trouve seulement dans le sud de la Basse-Cochinchine et dans le nord en Chine, c'est-à-dire dans les deux portions du Mékong où l'aisance des habitants est la plus grande. Dans la zone intermédiaire, au Laos, nous n'en avons pas observé. La rareté de ces utiles animaux ne s'explique guère, car ils sont tout aussi faciles à élever que les canards et non moins commodes à conduire en troupeaux dans les champs.

L'oie qu'on rencontre en Cochinchine nous a paru entièrement semblable à l'espèce commune de France. Celle qu'on trouve en Chine est plus grosse et présente une forte callosité noire au-dessus et à la naissance du bec. La chair des oies de l'Indo-Chine est tout aussi grasse que celle des oies d'Europe; aussi les Européens doivent-ils s'abstenir d'en manger souvent, afin d'éviter la surcharge biliaire qu'amènent les corps gras, et qui produit à la longue la plupart des hypérémies du foie qu'on observe sous les tropiques.

Dindons. — Le dindon a été récemment importé en Cochinchine par les Européens, et on ne parvient que difficilement à l'élever dans les parties alluvionnaires. Dans les parties élevées avoisinant les forêts, où on trouve facilement des œufs de termites à donner aux jeunes dindons, leur élevage est assez facile. Cette nourriture est indispen-

sable à leur développement. En raison de cette nécessité et des soins qu'il réclame, cet oiseau sera longtemps en Indo-Chine un oiseau de luxe.

Paons. — Quoique le paon n'existe guère en Indo-Chine qu'à l'état sauvage, nous croyons utile d'en dire quelques mots. L'espèce particulière qu'on y trouve se distingue du paon commun par la couleur rousse des plumes de la partie inférieure des ailes. Elle est très-abondante dans les régions forestières du sud, en Cochinchine, au Cambodge et dans le Laos inférieur. Au-dessus de ces pays, à partir du 19e degré, elle devient très-rare et disparaît vers le 20e. Cette belle espèce, plus grosse que nos dindons, constitue le meilleur gibier de ces pays et peut-être du monde. Sa chair est supérieure à celle de la dinde à laquelle elle ressemble. Les paons indo-chinois vivent en bandes et se tiennent le plus souvent dans les forêts avoisinant les champs de riz où ils viennent manger les grains le matin et le soir. Ils pondent à la fin de la saison sèche, c'est-à-dire en avril et en mars, de façon que l'éclosion arrive avec les pluies au moment où les insectes commencent à pulluler. Les couvées se tiennent principalement dans les bois où elles trouvent constamment des fourmis blanches ou termites, dont elles paraissent, ainsi que les dindons et les faisans, avoir un besoin essentiel pour se développer. Ce n'est que lorsque les couvées ont grandi qu'elles s'aventurent dans les champs cultivés. Toutes les tentatives faites jusqu'à présent pour obtenir que le paon de l'Indo-Chine se multiplie dans les basses-cours ont été infructueuses. On arrive facilement à élever les jeunes paons pris dans les forêts, mais jamais les paonnes ne pondent une fois adultes.

Faisans. — Comme en Europe toutes les espèces de faisans qu'on trouve en Indo-Chine vivent à l'état sauvage dans les forêts, et nous n'en parlerons qu'en raison de l'intérêt considérable qu'elles présentent comme gibiers de parc en Europe.

Il n'y a, dans toute la partie tropicale de l'Indo-Chine, qu'un seul faisan, que les Annamites nomment *Ga-loï*. Son plumage bleu-clair-tacheté en fait un des plus jolis oiseaux du monde. Une deuxième espèce de faisans, tout aussi rare que la première, ne se trouve que dans les montagnes du Laos supérieur. Comme la précédente, elle s'élève très-bien dans les basses-cours, lorsqu'on la prend jeune, mais elle ne s'y reproduit pas. Son plumage est blanc, tacheté uniformément de noir. Ce n'est qu'au-dessus du tropique, dans les régions brumeuses, que les faisans deviennent vraiment nombreux et que les espèces se multiplient. Chaque province, outre plusieurs espèces communes à toutes les autres, possède la sienne propre. A côté de l'espèce commune, introduite en Europe depuis longtemps, on en trouve d'autres aussi belles, parmi lesquelles il faut citer le magnifique oiseau connu sous le nom de poule du Yun-nan ou faisan de lady Amherst.

Les faisans ne causent en Chine aucun dégât sérieux dans les champs cultivés, et les indigènes ne les chassent que pour leur chair.

Pigeons. — Le dernier des oiseaux de basse-cour dont nous avons à parler est le pigeon ; on ne le rencontre guère qu'en Cochinchine et en Chine ; au Cambodge et au Laos, il est d'une rareté extrême. Il présente beaucoup de variétés dont la plus commune est la bleue, appelée vulgairement biset en France. En général, les races de pigeons indo-chinoises sont plus petites que les nôtres et ont une chair moins délicate. Dans toutes les

régions où nous les avons observées, elles nous ont paru supporter également bien le climat et s'y multiplier avec la même rapidité. Dans le sud, où la chaleur est toujours élevée, leur multiplication est incessante ; elle subit un ralentissement au commencement de la saison sèche ; dans le nord, elle cesse en hiver. Comme en Europe, les Indo-Chinois construisent des pigeonniers élevés, munis de trous extérieurs et de compartiments intérieurs. Afin de les préserver des rats, plus nombreux encore sous ces climats que sous les nôtres, et des serpents, ils dressent ces pigeonniers sur quatre colonnes en bois, hautes de plusieurs mètres. En Chine, où il existe des oiseaux de proie en assez grand nombre, les habitants attachent à la queue des pigeons un petit appareil en bambou creux, muni d'une fente, qui produit un sifflement aigu pendant tout le temps qu'ils volent, et qui paraît suffire pour éloigner les oiseaux de proie. Le sifflement de cet appareil est désagréable et s'entend de fort loin.

Lapins. — Le lapin domestique n'est pas inconnu dans le sud de l'Indo-Chine, mais il est si rare qu'il peut être considéré comme n'y existant pas. En Chine, quoique moins introuvable, il est encore une rareté. La race à laquelle il appartient est sensiblement plus petite que celle d'Europe. Elle est généralement blanche.

Quant au lapin de garenne, nous ne l'avons trouvé nulle part, et, contrairement à ce qu'on pourrait croire, cela est à regretter. Avec l'extrême fécondité que présente cet animal et le peu d'inconvénients qu'il offrirait, sous ces climats, pour les récoltes et les bois, il serait d'une grande ressource pour les habitants par sa chair sinon délicate, du moins très-saine.

Abeilles. — Les abeilles se rencontrent à l'état sauvage dans toute l'Indo-Chine, surtout dans le Laos supérieur. Dans ce dernier pays et en Chine, les habitants recueillent les essaims et les placent dans des ruches. Ces ruches se composent d'un tronçon d'arbre évidé intérieurement, fermé à ses extrémités et que l'on suspend contre les maisons, à l'abri de la pluie. L'abeille de l'Indo-Chine nous a paru plus petite que celle de nos pays. A l'état sauvage, elle vit surtout dans les montagnes où elle établit ses rayons dans les trous des rochers. C'est vers les mois de juin et de juillet que les essaims s'envolent et que les habitants vont recueillir la cire qui a une très-grande valeur dans ces pays, en raison de la grande quantité de cierges qu'on brûle dans les pagodes en l'honneur de Bouddha. Les indigènes recueillent assez souvent le miel en asphyxiant les essaims ; mais cette pratique n'a lieu ordinairement qu'à l'égard des abeilles placées dans des ruches. La cire est aussi belle que celle qu'on obtient en Europe ; les indigènes la retirent en chauffant les rayons dans des chaudières et en les pressant dans des sacs. Dans le sud de l'Indo-Chine, on emploie cette cire sans la décolorer ; dans le nord, particulièrement en Chine, on la blanchit en l'exposant à la rosée, comme cela se fait chez nous.

Le miel de ces abeilles est loin d'être aussi bon que celui de nos pays ; outre qu'il est souvent mal purifié, il retient des fleurs dont il a été formé une odeur et une saveur trop fortes. En raison de la chaleur du climat, le miel est presque toujours liquide et sa couleur est ordinairement jaune foncé, semblable à celle du miel commun de Bretagne. Parfois les habitants font fermenter leur miel pour fabriquer de l'hydromel, mais cette

pratique est très-rare. Il y a quelque temps, les abeilles étaient beaucoup plus communes qu'aujourd'hui dans le Yun-nan. Leur diminution est attribuée par les indigènes à l'extension de la culture du pavot à opium. Ils prétendent que, à la suite de la floraison des pavots, les abeilles périssent en grand nombre, faute de ne pouvoir s'habituer à une autre nourriture. Sans vouloir nier l'influence de cette privation, nous croyons devoir attribuer aussi cette mortalité au déboisement qui a produit la dessiccation du sol et diminué la quantité de fleurs que ces animaux avaient précédemment à butiner. Quelle qu'en soit la cause, le fait n'en est pas moins certain ; aussi, depuis quelques années, la cire a-t-elle acquis un prix exorbitant. Si, comme en Europe, les Chinois cultivaient des légumineuses fourragères telles que la luzerne et les trèfles, qui sont si riches en fleurs, nous pensons que le nombre des abeilles pourrait s'accroître de nouveau.

Animaux divers. — A la suite des animaux domestiques, nous tenons à dire quelques mots des animaux sauvages présentant, soit des avantages, soit des inconvénients pour l'agriculture.

En Indo-Chine, comme en Europe, les rats font de sérieux ravages dans les greniers; on est obligé fort souvent de leur donner la chasse. Par contre, la souris est très-rare et le mulot presque absent des champs. La taupe n'existe pas. L'absence de ces animaux nuisibles est largement compensée par la présence des courtilières et d'une foule d'autres insectes, ayant parfois des larves aussi grosses et aussi malfaisantes pour les plantes que celles des hannetons. Les fourmis surtout, en nombre prodigieux, sont un fléau dans les jardins, et les horticulteurs doivent prendre une foule de précautions pour les empêcher d'emporter les graines qu'ils viennent de semer et même celles qui sont déjà entrées en germination. Rien n'égale la persévérance de ces petits animaux à franchir les obstacles qu'on leur oppose. Si on élève un talus avec des cendres, ou toute autre matière désagréable pour eux, ils creusent une galerie au-dessous. Si on enterre profondément les graines, ils creusent des réseaux de galeries innombrables qui leur permettent en une nuit de dépouiller toute une planche de semis. L'emploi de caisses, placées sur quatre pieux plongés dans des vases toujours pleins d'eau, peut seul préserver les semis de graines précieuses. Une seule espèce de fourmis, excessivement commune sur tous les arbres de l'Indo-Chine et connue sous le nom de fourmi rouge, rend des services. Cette espèce, transportée sur les arbres fruitiers et en particulier sur les orangers au moment de la floraison, permet aux fruits de se nouer et de se développer sans accident, en mangeant les chenilles au fur et à mesure qu'elles se montrent. Les fourmis rouges sont d'ailleurs excessivement désagréables par leurs piqûres et ne laissent pas que d'incommoder sérieusement celui qui veut se livrer à des recherches botaniques. Les termites ou fourmis blanches sont d'une abondance extrême en Indo-Chine jusqu'au 24e degré de latitude. Si elles sont peu nuisibles aux récoltes, en revanche, elles sont un fléau pour les maisons en bois qu'elles minent et qu'elles détruisent souvent en quelques jours en dévorant l'intérieur des colonnes et des cloisons où elles se construisent des galeries souterraines qui leur permettent de circuler à l'abri de la lumière.

Les crapauds sont très-nombreux en Indo-Chine et leur goût pour les insectes nui-

sibles les rend très-précieux. Ils détruisent, non-seulement les termites lorsque par hasard leurs galeries sont ouvertes, mais encore toutes les autres espèces de fourmis et les limaces qui sont assez communes. Les grenouilles sont très-communes et d'espèces très-diverses; elles n'offrent pas d'inconvénients au point de vue agricole et leur chair est un aliment très-apprécié de tous ces peuples.

Les vers de terre sont nombreux en Indo-Chine; ils sont des plus nuisibles, en remuant constamment la terre des jardins et des prairies, et en formant à la surface du sol des tas de terre.

Le moineau commun, qu'on trouve en Cochinchine, au Cambodge et en Chine, c'est-à-dire dans les régions où les habitants sont nombreux, a les mêmes inconvénients et les mêmes avantages qu'en Europe. Partout ailleurs, comme au Laos et dans les forêts, il n'existe pas; il attend que la population soit plus dense pour arriver. S'il s'attaque aux riz mûrs, il détruit aussi beaucoup d'insectes nuisibles. Les perruches sont très-nombreuses dans le sud de l'Indo-Chine et s'attaquent surtout au riz. Comme oiseaux utiles, nous citerons le corbeau, les merles d'espèces si variées et les nombreux oiseaux aquatiques qui dévorent les vers et les innombrables insectes des rizières et des marécages.

La pie, l'alouette, ne se rencontrent qu'en Chine sur les hauts plateaux où règne un climat tempéré; l'une et l'autre sont sans avantages ni inconvénients pour l'agriculture.

§ 6. — *Pâturages, prairies et plantes fourragères.*

Les pâturages restant toujours verts, tels qu'ils existent dans les pays constamment brumeux, ne sauraient exister en Indo-Chine, car, à l'humidité excessive de l'hivernage qui donne tant de vigueur à la végétation herbacée, succède une période de plusieurs mois de sécheresse qui l'arrête bien plus complétement que ne le fait le froid sous nos climats. On ne peut donc, sauf sur quelques rares points de la Chine, trouver en Indo-Chine ces pâturages permanents, dans lesquels se font nos élevages de bestiaux. En revanche, les pâturages temporaires donnant de l'herbe verte pendant six à sept mois, y sont très-nombreux au moment des pluies. Nous devons toutefois ajouter que ces pâturages temporaires peuvent, jusqu'à un certain point, être considérés comme permanents, car, dès que les pluies cessent, les herbes se sèchent, mais sans se pourrir sur pied, comme cela aurait nécessairement lieu sous nos climats, de telle sorte que les bestiaux, à défaut d'herbes vertes, se contentent de ces herbes sèches et se maintiennent en assez bon état. Les prairies ou pâturages naturels de l'Indo-Chine, se divisent en quatre classes distinctes :

1° Les pâturages ou prairies situés dans les excavations humides des plaines élevées et entourées de forêts, dont le nombre et l'étendue sont restreints et qui sont surtout abondants dans le sud de la vallée du Mékong, particulièrement en Cochinchine ,

2° Les pâturages ou prairies des forêts-clairières des bords du Cambodge et de ses grands affluents, qui sont souvent très-étendus, et qui, quoique parsemés de grands arbres, sont très-riches en herbes. Ces pâturages disparaîtront avec l'accroissement de la popu-

lation, car c'est surtout sur eux, en raison de la richesse de leur sol alluvionnaire, que se fixeront les habitants, avant d'envahir les éminences où la terre est généralement moins fertile. Les graminées qui croissent dans ces prairies sont d'ailleurs trop fortes et à feuilles trop larges pour être recherchées des bestiaux;

3° Les pâturages des forêts-clairières situés sur les collines et les plateaux sablonneux du sud, dont le nombre et l'étendue sont considérables, particulièrement au Cambodge et au Laos. Ces derniers pâturages, quoique parsemés d'arbres nombreux, sont cependant fort riches et nous paraissent appelés à rendre les plus grands services pour les élevages, comme cela du reste a déjà lieu au Cambodge. Les arbres qui les couvrent appartiennent presque exclusivement aux genres *Shorea*, *Dipterocarpus*, *Terminalia*, *Randia*, *Xylia* et *Blackwellia*, qui, réunis ensemble, semblent s'opposer à la croissance des broussailles autour d'eux dans un certain périmètre. Les herbes qui couvrent ces plaines sont ordinairement fines, variées, très-appréciées des bestiaux et en même temps très-propres à faire des foins.

4° En dernier lieu viennent les pâturages des montagnes, qu'on ne commence à rencontrer qu'en s'approchant du tropique, c'est-à-dire dans le Laos supérieur et en Chine où ils sont les seuls pâturages existant. Leur étendue est toujours restreinte et leur surface parsemée d'arbustes ou d'arbres dont la plupart appartiennent à la famille des cupulifères. Les herbes qu'on y trouve sont ordinairement excellentes et assez variées; dans les endroits humides, elles sont grandes avec des feuilles larges; dans les régions sèches, elles sont fines et très-courtes.

Comme partout, les graminées dominent dans ces quatre classes de prairies, mais plus cependant que sous les climats tempérés. Un certain nombre de ces graminées deviennent très-aromatiques après la fanaison, au moins autant que l'*anthoxanthum odoratum* ou flouve des pays tempérés; elles exhalent, comme cette dernière plante, une odeur d'acide benzoïque très-prononcée qu'elles communiquent aux foins. Dans ces prairies, on trouve aussi quelques légumineuses appartenant aux genres *Desmodium* et *Crotalaria*, quelques synanthérées du genre *Pluchea* et beaucoup d'euphorbiacées; mais ces diverses plantes sont en nombre insuffisant pour constituer des foins aussi variés que les nôtres. Dans les prairies des forêts-clairières des bords des fleuves, on trouve, en outre des graminées, un nombre exagéré de grandes cypéracées à feuilles larges, dures et coupantes.

Si toutes les prairies naturelles de l'Indo-Chine sont inférieures à celles des climats tempérés sous le rapport de la qualité des herbes et à cause de leur caractère temporaire, elles sont en revanche beaucoup plus productives. En raison de la vigueur extrême de la végétation herbacée sous les tropiques à l'époque de l'hivernage, on peut couper les foins toutes les six semaines ou au moins tous les deux mois. Il est même préférable de faire des coupes très-rapprochées, si on veut avoir des foins tendres, ne contenant que très-peu de tiges ligneuses. Des fauchages rapprochés offrent encore l'avantage de s'opposer à la floraison ou du moins à la fructification complète des herbes des prairies où on les pratique, de faire disparaître toutes les plantes annuelles et bisannuelles qui ne se multiplient que par graines, et de ne laisser subsister que les plantes vivaces, bien préférables pour la plupart comme

plantes fourragères. Ce système, mis en pratique pendant deux à trois ans dans la même prairie, l'améliore donc beaucoup.

Dans les lieux bas et humides, où les herbes deviennent très-grandes en peu de temps, on peut faire toutes les six semaines des fauchages ; dans les lieux élevés et secs, où les herbes sont plus petites et croissent moins vite, ils ne sont possibles que tous les deux mois.

Quelle que soit la zone de l'Indo-Chine où existent les prairies, la fanaison est partout très-facile, et l'on parvient sans trop de peine, malgré les fortes pluies de l'hivernage, à faire sécher les herbes, pourvu que l'on ait le soin de profiter des quelques heures de soleil qui précèdent presque toujours l'orage quotidien. Il est toutefois nécessaire de réunir ces herbes en meules ou mieux de les placer sous des abris en bambou, couverts avec des feuilles.

Les Européens sont les seuls qui, en Indo-Chine, font parfois faner des foins pour nourrir leurs chevaux.

Quoique sous les tropiques la récolte des foins soit bien moins essentielle que sous nos climats où règne un hiver pendant lequel les bestiaux ne trouvent presque plus de quoi vivre dans les champs, elle serait cependant très-utile pour obtenir des bestiaux leur maximum de travail. On pourrait économiser ainsi le temps qu'il faut pour les conduire aux champs et celui qu'ils mettent à chercher et à paître leur nourriture; ce qui équivaut environ à la moitié de la journée. Cette perte de temps oblige les cultivateurs, au moment où on laboure les rizières, à posséder un nombre double de buffles.

Les prairies des plateaux du sud, qui sont si communes au Cambodge, se placent en première ligne, et celles des montagnes du nord de l'Indo-Chine en deuxième ligne, pour les élevages des bestiaux. Dans les unes et les autres, des élevages considérables pourraient avoir lieu. Déjà au Cambodge il en existe quelques-uns fournissant dès à présent les bœufs nécessaires aux usages des habitants et de la colonie française. Il faut espérer que plus tard, ces prairies et ces élevages se multiplieront beaucoup. Les habitants, sollicités par l'appât du gain, prendront sans doute plus de soin de leurs bestiaux, et conserveront les vaches exclusivement pour la reproduction, au lieu de les vendre pour la boucherie.

Quant aux prairies du nord de l'Indo-Chine, elles sont en ce moment presque sans aucune utilité. Nous avons été étonnés du peu de parti qu'en tirent les Chinois, même dans les régions où le trop-plein de la population aurait dû amener leur utilisation. Nous avons déjà appelé l'attention sur la quantité de laitage et de viande qu'elles pourraient fournir; c'est à peu près d'ailleurs, le seul moyen d'utiliser les sommets de ces montagnes, dont le sol est presque toujours trop rocailleux ou trop sec pour être défriché et planté de céréales.

Serait-il utile d'introduire en Indo-Chine quelques-unes des plantes fourragères qu'on trouve en Europe? Pour le sud nous n'oserions le conseiller : la plupart de nos plantes ne pourraient y croître et les plantes indigènes sont assez nombreuses et assez bonnes. Nous signalons en particulier plusieurs espèces à tiges dressées du genre *Desmodium*, qu'on trouve si abondamment sous ces climats. Pour le nord de l'Indo-Chine la

réponse ne saurait être douteuse et l'introduction de la luzerne nous paraît appelée à rendre de très-grands services, le jour où les indigènes se décideront à multiplier leurs bestiaux. Sur les flancs des montagnes, à la hauteur où la culture des céréales devient impossible, cette plante croîtrait sans doute avec vigueur. Ce qui pour nous rend le succès de la luzerne certain dans le nord de l'Indo-Chine, c'est la présence dans toutes les cultures de l'espèce de luzerne appelée lupuline (*Medicago lupulina*, L.). Quoique cette dernière plante n'y soit pas indigène, elle s'est cependant naturalisée partout et constitue une mauvaise herbe pour les rizières des régions élevées.

Les graminées de l'Indo-Chine qu'on trouve le plus communément dans les prairies appartiennent aux genres suivants : *Andropogon*, — *Eriochloa*, — *Paspalum*, — *Eleusine*, — *Cynodon*, — *Rottboellia*, — *Cenchrus*, — *Isachne*, — *Poa*, — *Oryza*, — *Anthistiria*, — *Panicum*, — *Dimeria*, — *Coix*, — *Arundo*, — *Imperata*. — Ce dernier genre domine partout dans les prairies du sud, et contribue beaucoup à les rendre mauvaises en éliminant, par sa grande vigueur, les autres graminées généralement moins robustes que lui.

§ 7. — *Engrais et amendements.*

La fabrication et l'utilisation des engrais sont en Indo-Chine, comme en Europe, assez en rapport avec le degré de civilisation de chaque pays et la densité de la population. C'est donc en Chine, où la population est le plus nombreuse que les engrais sont le plus utilisés et au Laos, où elle est le moins dense, qu'ils le sont le moins. A côté de cette distinction, nous devons établir également celle non moins importante qui est due au climat. Dans le sud, où les plantes croissent avec vigueur et où elles semblent puiser plus que dans le nord leurs éléments constitutifs dans l'atmosphère, les engrais sont moins appréciés des agriculteurs ; mais si les récoltes exigent moins d'engrais pour se développer complétement, elles acquièrent, lorsqu'on leur en donne, un surplus de vigueur qu'on ne pourrait jamais leur donner avec la même quantité d'engrais dans les climats moins chauds, et ce résultat devrait encourager les cultivateurs du sud de l'Indo-Chine à fumer davantage leurs terres, au lieu de laisser perdre la plupart de leurs engrais. En Europe, nous utilisons presque tous les engrais, à l'exception de l'engrais humain, qui est le plus riche de tous. Au contraire, les Indo-Chinois, et en particulier les Chinois, tirent la plus grande partie de leur fumier de ce dernier engrais ; mais, par contre, ils n'utilisent presque jamais leur paille. Nous devrions imiter les Chinois dans l'emploi des engrais humains et ils devraient nous imiter pour l'utilisation de la paille. Dans le sud du bassin du Mékong, ainsi que nous l'avons dit plus haut, les indigènes n'emploient pour ainsi dire aucun engrais, excepté pour la culture de quelques plantes maraîchères et en particulier pour celle du tabac. Mais en Cochinchine, où la population est assez dense, les horticulteurs commencent à employer les engrais, surtout sur les points de notre colonie où la population tend à devenir trop serrée. A Saïgon, où se trouvent beaucoup de cultivateurs chinois, on fabrique une poudrette composée d'excréments de buffles, de bœufs, de chevaux qu'on

fait pourrir en les arrosant et auxquels on mêle des cendres ou des tourteaux d'arachides. Le mélange, réduit en poudre, est déposé dans un trou pratiqué au pied du tabac. Pour la culture des légumes, les Annamites préfèrent de beaucoup les engrais humains. Avant de s'en servir, ils les réunissent dans une fosse creusée au milieu de leur jardin, y ajoutent de l'eau, puis les brassent plusieurs fois par jour pendant quelque temps, et enfin répandent cet engrais liquide, à l'aide d'une grande cuillère, au pied des légumes.

Comme en Europe, les Indo-Chinois ont classé les excréments d'après leur propriété fertilisante, et quoique absolument dépourvus de connaissances chimiques, ils sont arrivés aux mêmes conclusions que nos plus célèbres agriculteurs. Ils placent en première ligne les excréments de chien, si riches en phosphate de chaux par suite du grand nombre d'os qui entre dans la nourriture habituelle de cet animal. Les excréments de chien se vendent quatre ou cinq fois plus cher que les autres. En seconde ligne, viennent ceux des oiseaux de basse-cour, puis ceux du cheval, de l'âne, des moutons, des chèvres et de l'éléphant. Tout à fait en dernière ligne, viennent ceux des porcs, qui sont également les moins estimés en Europe. La grande valeur que les Chinois accordent aux excréments du chien, doit faire penser qu'ils apprécient beaucoup les os. En effet, ils les recueillent partout avec soin, et, après les avoir grillés et pulvérisés, ils les répandent sur leurs champs.

La récolte des excréments humains sur les routes ou dans les rues des villes, qui commence à être pratiquée en Cochinchine depuis quelques années, se fait partout en Chine. Le matin, c'est à qui se lèvera le plus tôt afin d'en recueillir le plus. Dans les villes, toutes les maisons possèdent une petite fosse dont les paysans viennent presque chaque semaine acheter et enlever le contenu, à l'aide de deux seaux suspendus aux extrémités d'un balancier, qu'ils portent sur les épaules ou qu'ils placent sur le dos des bœufs ou des ânes.

Ce système de vidange, le seul employé en Chine, fonctionne toute la journée, et ne contribue pas peu à rendre désagréable la circulation des rues : à chaque instant on se croise ou plutôt on se heurte, en raison de l'étroitesse des rues, à des vidangeurs dont les seaux ne sont couverts que lorsqu'ils les font porter par des animaux.

Dans les villages, au contraire, les fosses sont très-grandes et construites avec le plus grand soin. Leurs murs sont en briques avec les joints bien cimentés, de façon à retenir complétement les liquides. Au-dessus, on établit très-souvent les porcheries. Les habitants vont autour de cette fosse qui est toujours plus large que la cage qui est dessus, et ils y déposent tous les excréments liquides et solides qu'ils recueillent ailleurs, et qui forment, avec le temps, une bouillie liquide qu'ils enlèvent deux fois par an, à l'automne et au printemps. La partie liquide de ces fosses sert surtout pour les cultures maraîchères. Quant à la partie solide, après avoir été séchée et bien pulvérisée à l'aide de fléaux, elle est employée pour les grandes cultures. Ordinairement la poudrette qu'elle fournit est déposée au pied des plantes à la main ; rarement on la sème à la volée. Ces diverses opérations sont faites avec des soins très-minutieux, qui montrent toute la valeur qu'accordent les Chinois à ces engrais, mais qui contrastent beaucoup avec la négligence qu'ils apportent dans beaucoup d'autres pratiques agricoles presque aussi importantes, telles que le labourage. Les fosses destinées à fabriquer des engrais liquides

et solides, n'existent pas exclusivement dans les maisons ; on en trouve aussi très-souvent à la sortie des villes et des villages. Afin d'engager les passants à entrer dans ces lieux publics, construits toujours par les particuliers, on raconte que, dans certaines villes du nord de la Chine, les propriétaires y mettent du papier et qu'ils vont même jusqu'à donner une pièce de monnaie de petite valeur à chaque personne qui en sort. Cette pratique chinoise est bien différente de la nôtre où il faut toujours payer.

Les Chinois apprécient aussi beaucoup les cendres, soit qu'elles proviennent des bois, des herbes, de la tourbe, du charbon de terre et du lignite. Elles sont mêlées aux engrais des fosses, ou, plus souvent, à la poudrette qui en provient. Les débris de peaux venant des tanneries et des corroieries, et la plupart des résidus de beaucoup d'autres industries ne sont pas moins recherchés.

La pratique du marnage nous paraît complétement inconnue des Chinois ; cette pratique serait d'ailleurs impossible, ainsi que celle du plâtrage, les deux matières servant à les faire n'existant pas dans le sol de l'Indo-Chine. En revanche, l'usage de la chaux, qui peut les remplacer jusqu'à un certain point, est assez fréquent. Cette chaux provient du seul calcaire qui existe si abondamment dans tout le pays, le marbre dolomitique, qu'on calcine dans des fours.

Parmi les divers procédés destinés à augmenter la fertilité des terres sans engrais ni amendement, il faut citer l'écobuage. Ce grillage de la couche arable des champs est assez souvent employé en Chine sur les montagnes après le défrichage des terres. Il sert moins dans ce cas à modifier la nature de la couche arable, qu'à détruire les nombreuses racines ligneuses qu'elle renferme.

Une pratique, qui se rattache à l'écobuage et que nous ne connaissons presque pas en Europe, est encore plus fréquemment employée : c'est l'incendie des forêts. Ce procédé barbare qui n'est pratiqué que parce que le bois n'a que très-peu de valeur dans les pays chauds, produit une couche de cendres qui assure les récoltes pour deux ou trois ans. Un autre avantage non moins grand de ce procédé, c'est de dispenser si complétement du labourage, que les agriculteurs qui le pratiquent, se bornent à creuser avec un bâton un trou dans lequel ils déposent quelques graines de la plante qu'ils veulent cultiver.

§ 8. — *Assolement et jachères.*

L'assolement des diverses plantes cultivées, tel qu'on le pratique dans les régions tempérées, ne se rencontre qu'exceptionnellement en Indo-Chine. Ce n'est pas que cette pratique, qui a pour but d'accroître la quantité de produits qu'on peut tirer du même champ dans une période de plusieurs années, ne soit aussi féconde, appliquée dans les mêmes conditions ; mais les cultures inondées, qui sont, en Indo-Chine, les cultures dominantes, ne paraissent pas l'exiger. Le riz, qui occupe plus des neuf dixièmes de la surface totale des terres cultivées, jouit de la singulière propriété de croître chaque année dans le même champ sans l'épuiser. Les indigènes prétendent même que les meilleures rizières sont celles que l'on cultive depuis le plus longtemps.

Le riz paraît en effet tirer de l'eau d'inondation la majeure partie de ses principes nutritifs. Il serait impossible de cultiver cette céréale plus de trois années de suite dans des terres non irriguées ; mais, cultivée dans l'eau, elle paraît laisser intacts les principes fertilisants de la couche arable, pour puiser sa nourriture dans l'atmosphère et surtout dans l'eau. L'eau nous semble tenir son influence fécondante des nombreux insectes qu'elle attire et dont la plus grande partie périt après l'enlèvement du riz, par suite de la dessiccation de la couche de vase qui forme le sol des rizières. Ces insectes, qui sont en nombre prodigieux, viennent annuellement dans les rizières pour s'y multiplier, et apportent des bois, des marais et des rivières où ils ont vécu, les éléments fertilisants qu'ils y ont puisés et en particulier les phosphates dont est formée leur enveloppe, et dont le riz, ainsi que toutes les céréales, a un si grand besoin. Les poissons, qui sont si nombreux dans les rizières, contribuent aussi pour une forte part à leur fertilité, en y périssant pour la plupart à la façon des insectes. Il résulte donc de l'émigration de ces divers animaux un courant indépendant de l'homme, qui apporte chaque année des forêts et des rivières dans les rizières, les principes organiques nécessaires au riz. En s'avançant vers le nord, ce courant d'animaux est de moins en moins énergique ; aussi arrive-t-il un point où les engrais deviennent indispensables à la croissance annuelle du riz dans le même champ. Ainsi les Chinois emploient très-souvent des engrais ; parfois aussi ils pratiquent la pisciculture dans leurs rizières, ce qui en augmente à la fois la fertilité et le rendement.

L'assolement n'est pratiqué dans le sud de l'Indo-Chine que pour les plantes secondaires, telles que la canne, le coton, l'arachide, le tabac, le maïs, l'ortie de Chine et les haricots. Selon les plantes, il est biennal ou triennal ; rarement il est à plus long terme. Dans le nord, la pratique de l'assolement est plus répandue et s'applique au riz lui-même, mais dans ce cas, elle est semi-annuelle. Ainsi, à la fin de l'été, après avoir enlevé le riz, on laboure aussitôt les champs et on y sème le blé qui parcourt facilement en hiver, sous ces climats privilégiés, ses diverses périodes de végétation. D'après ce que nous avons vu et ce que nous ont affirmé les Chinois, ce procédé, tout en étant très-favorable à la quantité de produits qu'on peut tirer du sol, est nuisible à la qualité des grains. Les grappes de riz et les épis de blé sont plus petits et plus maigres. A côté de cet assolement semi-annuel, praticable seulement dans les terres irrigables à cause de l'extrême sécheresse de l'hiver, on observe, sur les terres sèches des montagnes ou des plateaux élevés, l'assolement ordinaire d'Europe, biennal, triennal, ou quadriennal. Ainsi, au sarrasin succèdent le maïs, la pomme de terre, l'avoine ou l'éleusine ; aux pavots à opium succèdent le sorgho ou le riz inondé, etc. Dans ces divers cas, il est biennal seulement. Rien ne serait cependant plus facile que de le pratiquer à plus long terme en raison du grand nombre de plantes cultivées qu'on trouve partout et qui comprend presque toutes celles des pays chauds et froids. Ce progrès sérieux ne s'observera pas de longtemps en Chine, les cultivateurs de ce pays n'ayant pour ainsi dire qu'un but, faire produire à leurs champs le plus de céréales possible. Cette préoccupation constante des cultivateurs chinois vient de ce que l'on consomme dans toute la Chine une quantité exagérée de céréales. On y use des grains,

non-seulement pour la nourriture ordinaire de l'homme, mais encore pour la fabrication des alcools et d'une foule d'autres produits alimentaires. Il ne faut espérer d'assolement bien entendu et à long terme en Chine, que le jour où les habitants, au lieu de se nourrir presque entièrement de céréales, chercheront à se servir davantage de viande. Alors le besoin de fourrages se fera sentir pour nourrir les bestiaux qui devront fournir cette viande et on cultivera un certain nombre de plantes fourragères qui s'intercaleront avec avantage entre les récoltes de céréales.

Jachères. — La pratique des jachères, basée comme on sait sur le besoin de repos qu'ont les terres après une ou plusieurs années de culture, est encore moins commune en Indo-Chine que celle de l'assolement, à moins toutefois qu'on n'applique cette dénomination aux cultures de forêts qui se font deux ou trois années de suite dans le même endroit, et qu'on ne recommence que quinze ou vingt ans après, lorsque la couche d'humus s'est reformée et que la forêt est redevenue assez puissante pour qu'en la coupant, elle forme après l'incendie une couche de cendres fertilisantes assez épaisse.

La fertilité du climat, l'inondation des terres, la longue durée et l'extrême sécheresse de la saison sèche, qui laissent la terre dans un repos complet de six mois environ, sont les principales causes qui rendent inutile en Indo-Chine la pratique de la jachère. Les Indo-Chinois, malgré ce concours de conditions favorables, laissent cependant, et assez inutilement à notre avis, reposer les rizières des régions élevées qui sont d'une irrigation difficile et incertaine ; mais ce cas est assez rare.

Mauvaises herbes. — Un des faits les plus remarquables de l'agriculture indo-chinoise est, sans contredit, le nombre restreint de mauvaises herbes que l'on rencontre dans les champs cultivés. Dans le nord surtout, où les terres sèches, placées dans les mêmes conditions climatologiques que celles de l'Europe, sont nombreuses, ce fait saute aux yeux et on n'est pas peu étonné de ne trouver parmi les herbes vulgaires mêlées au blé, à l'avoine et au sorgho, que le mélilot, la lupuline, le mouron des oiseaux et quelques autres herbes particulières au pays. Dans le sud, ce fait surprend moins, parce que la plupart des cultures ne se faisant que dans les champs inondés, il en résulte que toutes les plantes vulgaires des terres sèches d'une si facile propagation en sont forcément exclues, et qu'on ne trouve que les genres de plantes aquatiques, bien moins nombreux comme on sait que ceux des terres sèches. Ce résultat favorable se trouve encore accru par le mode de labourage en terre inondée, qui permet, ainsi que nous l'avons fait remarquer précédemment, une extirpation bien plus complète des mauvaises herbes.

Le petit nombre des mauvaises herbes dans les terres sèches de l'Indo-Chine paraît tenir à l'isolement dans lequel cette partie du monde est restée jusqu'ici, à la longueur et à l'extrême sécheresse de la saison sèche, qui arrête complétement la végétation et oblige les mauvaises herbes à parcourir leurs diverses phases de croissance en même temps que les plantes cultivées, qui les étouffent ; enfin, à la configuration montagneuse du sud de la Chine qui s'oppose à la propagation des plantes de proche en proche. Dans cette région, les vallées chaudes et profondes, qui séparent les chaînes de montagnes, sont un obstacle infranchissable pour les plantes des climats tempérés. Les plantes qui ont des

graines à aigrettes pouvant être entraînées par le vent, ou celles à crochets qui s'attachent aux animaux, p euvent seules se propager rapidement.

Non-seulement les mauvaises herbes, qu'on trouve dans les champs cultivés de l'Indo-Chine sont moins nombreuses, mais elles sont également moins nuisibles qu'en Europe. A l'exception de quelques scirpes, de plusieurs souchets qu'on trouve dans les terres humides et inondées, de quatre ou cinq espèces d'amarantes qui empoisonnent les jardins, de dix à quinze espèces d'andropogons, communs partout, nulle part on ne trouve de plantes aussi nuisibles que notre chardon, notre chiendent, notre *sinapis arvensis*, etc.

§ 9. *Eaux et canaux d'irrigation.*

On distingue trois sortes d'eaux employées en agriculture et en horticulture : 1° les eaux de pluies ; 2° les eaux de sources et de puits ; 3° les eaux des fleuves et des rivières.

Les eaux de pluies, en raison du grand nombre d'orages qui se succèdent presque d'une façon ininterrompue pendant l'hivernage, paraissent être les plus riches en principes fertilisants. Les décharges électriques continuelles qui précèdent et accompagnent ces orages, en déterminant la combinaison d'une certaine portion des deux éléments qui forment l'air, l'azote et l'oxygène, fournissent aux plantes une partie de l'azote dont elles ont besoin. A cette cause de supériorité des eaux de pluies, on doit ajouter l'influence de toutes les particules organiques voltigeant dans l'air, et en particulier les insectes, que ces pluies tuent et entraînent avec elles. Les eaux pluviales sont donc les meilleures pour l'irrigation : les rizières les plus fertiles sont celles qui sont disposées de façon à ce que ces eaux puissent s'y amasser en assez grande quantité pour qu'il ne soit pas nécessaire d'en amener d'autres. Cette condition est réalisée dans tout l'extrême sud du bassin du Mékong, où les pluies sont un peu plus abondantes et mieux réparties que dans le nord, où le sous-sol est imperméable, et où les rizières sont au niveau de l'eau des fleuves et même un peu en dessous, de façon que l'eau s'y accumule forcément.

Les eaux de sources doivent être mises en dernière ligne comme propriété fertilisante ; elles sont peu abondantes dans le bassin du Mékong et ne donnent en général des quantités d'eau importantes que pendant la saison des pluies. Un grand nombre tarissent même complétement pendant la saison sèche. La plupart de ces eaux de sources, n'atteignant pas les couches profondes du sol, et ne traversant que des terres alluvionnaires, des grès ou des granits, sont très-pauvres en principes minéraux.

Il n'en est pas cependant toujours ainsi, surtout dans les montagnes du nord du bassin du Mékong. Les eaux de cette partie de l'Indo-Chine, filtrant souvent à travers des marbres, contiennent alors une si grande quantité de sels calcaires qu'on ne peut les conduire dans les rizières : les sels de chaux forment des tuyaux inextensibles qui s'opposent au développement des chaumes du riz.

Nous devons mentionner tout particulièrement dans le Laos, l'existence de sel marin dans l'eau des rizières situées au centre de quelques plateaux. Ce sel, provenant sans doute

de dépôts de sel gemme dans le sous-sol de ces régions, quoiqu'en assez grande quantité pour qu'il soit possible d'exploiter les efflorescences qu'il forme à la surface des rizières après leur desséchement, ne paraît cependant pas nuire sensiblement à la croissance du riz. Nous savons cependant qu'il n'en est pas toujours ainsi, et que, lorsque la proportion de sel dépasse un certain chiffre, le riz est non-seulement tué, mais encore la rizière devient impropre pendant plusieurs années à la culture de toute espèce de plantes. Ce fait se passe souvent en Cochinchine à l'embouchure des fleuves, lorsqu'on laisse accidentellement pénétrer dans les rizières l'eau fortement salée des cours d'eau.

Il y aurait certainement lieu de rechercher quelle est la proportion de sel marin que peut contenir l'eau d'irrigation sans nuire au riz. Nous signalons ce point intéressant de chimie agricole à l'attention des chimistes.

Les eaux de puits ne valent guère mieux que les eaux de sources et de filtrations; elles sont également très-peu chargées en principes minéraux, excepté pourtant dans quelques points du Laos et de la Chine où elles contiennent des sels calcaires, mais surtout du sel gemme, en si grande quantité, qu'on les exploite pour les recueillir.

A l'exception des localités situées trop près de la mer ou des fleuves à eau saumâtre, on fore partout des puits en Indo-Chine. Dans les plaines alluvionnaires du sud, où la nappe d'eau souterraine est très-près de la surface du sol, les horticulteurs et parfois les cultivateurs en creusent de nombreux au milieu de leurs champs. Pour la culture du tabac en particulier, ils y ont souvent recours et il est très-curieux d'apercevoir de loin les immenses balanciers qu'ils adaptent au-dessus pour en extraire plus facilement l'eau.

Quant aux eaux des fleuves, des rivières et des torrents, elles sont de valeur très-différente selon les saisons, selon leur origine et souvent aussi selon le point des cours d'eau où on les observe. Dans la saison sèche, alors que les eaux proviennent des rares sources du pays, des suintements des berges et de la fonte des neiges, elles sont très-pauvres en principes fertilisants, organiques et terreux. Dans la saison humide au contraire, alors qu'elles proviennent des nombreux torrents qui sillonnent les montagnes après chaque orage, de l'inondation des plaines, et du débordement des marais et des rizières, elles sont très-riches en débris organiques et en particules terreuses qui les rendent excellentes pour l'irrigation et les arrosages.

Quoiqu'on puisse dire, qu'en général l'eau agit bien plus par elle-même que par ses qualités, il y a cependant lieu de tenir un compte sérieux des variations dans sa composition que nous venons de signaler. Le cultivateur doit savoir discerner la meilleure, quand il a le choix, et chercher à s'en servir de façon à accroître ses récoltes.

La construction des canaux destinés à utiliser ces diverses eaux d'irrigation est très-arriérée dans le sud où ils sont à peu près inutiles, et assez avancée dans le nord où ils sont indispensables. Dans le sud, on ne trouve de canaux que dans les parties élevées, et ils sont ordinairement très-mal construits avec des berges en terre, sans barrages et sans vannes. Dans le nord au contraire, les canaux sont souvent très-bien bâtis ; ils ont des murailles en pierre et des vannes en bois assez bien installées pour régler le niveau de l'eau et faciliter son déversement dans les rizières qui les bordent. En Chine, il n'est pas

rare d'observer de ces canaux, amenant à travers tous les obstacles l'eau des sommets des montagnes sur les pentes douces situées à leur pied et dans les plaines. Ils sont souvent creusés dans le roc, et il faut toute la patience chinoise pour les exécuter avec les moyens défectueux que possèdent les habitants. Ces travaux ne se font d'ailleurs que par le concours de tous les cultivateurs de la même commune, et, tout admirables qu'ils sont, ils sont loin d'approcher de ceux qui s'exécutent en Europe. Presque partout, il y aurait lieu d'y apporter des améliorations sérieuses, telles que l'adjonction d'aqueducs et de grands bassins de réserve situés au pied des montagnes, comme ceux qu'on observe déjà dans le Laos supérieur, et qui rendent de si grands services lorsque les pluies diminuent accidentellement pendant l'hivernage, ou lorsqu'elles ont cessé entièrement.

§ 10. — *Organisation de la propriété.*

En Cochinchine, la propriété est à peu près organisée suivant les mêmes principes qu'en Europe, c'est-à-dire dans les conditions les plus favorables, selon nous, au développement de l'agriculture. Les terres, qui se transmettent par voie d'héritage, se vendent et s'achètent comme en Europe. Les petits propriétaires possèdent la plus grande partie du sol. La location des terres à bail est par suite peu commune, et en général la terre est cultivée par son possesseur, qu'il en ait peu ou beaucoup. Les terres qui appartiennent aux communes ou à l'État, sont presque toujours d'une acquisition très-facile et les terres récemment défrichées sont exemptes d'impôt pendant plusieurs années.

Les impôts sont proportionnels à la qualité des terres; celles-ci sont divisées en général en trois classes, d'après leur degré de fertilité.

Au Cambodge et au Laos, la propriété est constituée d'une façon plus arbitraire et moins personnelle. La plupart du temps, la terre est considérée comme une partie inaliénable du domaine royal, que les habitants ne détiennent qu'à titre de fermiers. Le taux souvent exorbitant de l'impôt et les vexations des mandarins contribuent à restreindre l'essor de la culture et les efforts des agriculteurs.

En Chine, l'organisation est semblable à celle de la Cochinchine, et l'agriculture est très-prospère. Nous devons toutefois faire remarquer, que les terres incultes, possédées par l'Etat et les communes, sont à peu près abandonnées. Nous avons déjà insisté sur les effets fâcheux de cette négligence. L'opinion chinoise, qui veut que tout ce qui vient sans beaucoup de peines, comme les arbres et les arbustes fruitiers, ne soit pas à respecter à l'égal des autres récoltes, a les conséquences les plus déplorables pour l'arboriculture. Elle a amené le déboisement de presque tout le pays, et elle est un obstacle presque absolu à la culture des arbres fruitiers en dehors des jardins. Le premier venu étant censé autorisé à prendre les fruits qu'il trouve sur sa route, il en résulte que personne n'ose en cultiver en dehors des propriétés closes. Tel est sans doute l'une des causes du peu de développement de la culture de la vigne en Chine.

§ 11. — *Coup d'œil général sur l'agriculture indo-chinoise.*

L'agriculture chinoise est la seule qui puisse être comparée à l'agriculture européenne. Partout ailleurs, l'art de la culture est trop arriéré, et les conditions climatologiques sont trop différentes pour qu'il soit utile de faire des comparaisons. L'agriculture chinoise, considérée dans son ensemble, est inférieure à la nôtre; envisagée dans ses détails, elle lui est souvent supérieure. Pour les cultures inondées, l'avantage reste souvent aux Chinois et ils sont toujours nos égaux dans ce cas. Pour les cultures en terres humides ou sèches au contraire, leur infériorité est des plus manifestes et ils sont à peine plus avancés que les peuples les plus barbares. Des Chinois, transportés en Europe dans nos terres sèches, et qui garderaient entièrement leurs procédés de culture, y végéteraient et ne pourraient nourrir une population aussi nombreuse que la nôtre. Rien n'offre un plus frappant contraste que les soins et la patience que les Chinois mettent à cultiver leur riz et leurs légumes, et la négligence et l'ignorance qu'ils montrent dans les cultures des zones sèches. Dans le fond des vallées, on peut comparer les cultures chinoises à des jardins, tellement tout y est soigné; sur les montagnes où l'irrigation est impraticable, leurs procédés ne sont pas plus avancés que ceux des sauvages qui habitent à côté. A quoi tient cette infériorité déplorable des cultures sèches? Si les cultures en terres inondées sont très-soignées, c'est qu'elles sont plus productives, plus faciles, mais surtout plus sûres, et qu'elles exigent, pour être faites, bien moins de calcul et de prévoyance. Dans un champ inondé un homme seul peut, presque comme dans un jardin, pratiquer lui-même les diverses opérations de la culture, sans avoir recours aux moyens auxiliaires qui sont toujours indispensables dans les terres sèches. Une houe, à défaut de buffles et de charrues, peut lui suffire pour produire de quoi nourrir sa famille. Les cultures en terres sèches ou humides, demandent au contraire un matériel compliqué et des bestiaux en grand nombre. Nous avons enfin signalé les préjugés qui s'attachent aux cultures arborescentes et qui contribuent puissamment à les maintenir dans un état d'infériorité.

II

PRINCIPALES CULTURES PRATIQUÉES EN INDO-CHINE. — CÉRÉALES. — PLANTES TEXTILES. — PLANTES OLÉAGINEUSES. — PLANTES TINCTORIALES. — PLANTES FÉCULENTES. — PLANTES COLONIALES.

§ 1. — *Céréales.*

Riz. — Pour la plupart des peuples indo-chinois, le riz joue un rôle bien plus grand que le blé dans les pays tempérés. Ce rôle tient non-seulement à l'abondance de ses graines, à la facilité de sa culture et à l'avantage qu'il présente de remplacer presque toutes les autres céréales dans leurs différents usages, mais surtout à l'impossibilité de cultiver, sous ces climats chauds et humides, une plante douée d'autant de qualités. En même temps qu'il est la base de la nourriture de l'homme et de la plupart des bestiaux, il sert à extraire une foule de produits. Ainsi c'est avec lui qu'on fabrique presque toutes les liqueurs fermentées, l'alcool et la plupart des pâtes alimentaires. Il tient donc lieu de blé, d'avoine, d'orge, de betterave, de pomme de terre et même de raisin. Sans doute, dans ces différents cas, il est loin d'égaler les produits de nos plantes, mais les indigènes doivent s'en contenter, puisque nos diverses plantes ne peuvent croître dans leur pays. Si les graines de riz contiennent environ moitié moins de gluten que le blé et moins que la plupart des autres céréales, cela ne présente que peu d'inconvénients, car il ne faut pas oublier que, sous les climats chauds, l'organisme de l'homme et des animaux n'en réclame pas autant que sous les nôtres, et que le riz leur suffit très-bien, à la condition toutefois qu'ils en mangent un peu plus que de blé.

Le riz (*Oryza sativa*, Lin.) est une plante essentiellement asiatique. Nous avons trouvé

six espèces du même genre croissant spontanément dans le sud de la vallée du Mékong. Trois de ces espèces végètent dans les forêts humides parmi les graminées croissant sous les arbres; deux s'observent dans les fossés, les marécages et sur les bords des rivières; la sixième se rencontre sur les montagnes de grès du Laos inférieur. Aucune de ces espèces ne nous a paru devoir être assimilée à l'espèce cultivée, et n'a pu par conséquent lui servir de souche. Les graines fournies par ces six espèces ne sont recueillies par les habitants que dans les années de grande disette. Nulle part, d'ailleurs, ces diverses espèces de riz ne se rencontrent en assez grande quantité pour devenir une ressource sérieuse; leur récolte serait très-difficile, car leurs graines présentent la particularité singulière de se détacher très-facilement, avant leur complète maturité.

L'espèce de riz cultivée, quoique non indigène en Indo-Chine, se reproduit cependant avec la plus grande facilité autour des cultures. Partout on en trouve quelques pieds égarés; nulle part pourtant elle ne se reproduit indéfiniment sans le secours de l'homme. Cette espèce a produit plusieurs centaines de variétés, très-intéressantes, mais d'une étude excessivement difficile, en raison des caractères différentiels peu tranchés qu'elles présentent. La couleur de l'enveloppe des graines, qui varie du violet noir au blanc jaunâtre, en passant par le rouge, le rose, le jaune et le roux, sert surtout à les distinguer. Leur grosseur et leur forme, quoiqu'offrant ordinairement très-peu de variations, sont cependant très-utiles, combinées aux caractères précédents, pour reconnaître les variétés. Les caractères de l'intérieur des graines servent surtout à indiquer la qualité, et ont servi de base à une division très-importante du riz en deux sortes principales. Ainsi on divise les riz, d'après leur qualité, en riz blanc et en riz gluant ou glutineux. Les graines des riz blancs ont, avant leur cuisson, la cassure presque translucide et lisse comme celle des blés durs. Les graines des riz gluants, au contraire, ont la cassure terne étant secs, et deviennent transparents et gluants après la cuisson. Les Chinois, les Annamites et les Européens préfèrent les riz blancs qui sont du reste plus riches en gluten; mais les Laotiens et les sauvages choisissent les riz gluants comme étant plus commodes à manger et un peu plus sucrés. Ces derniers riz sont surtout recherchés pour la fabrication des eaux-de-vie, des liqueurs fermentées et des pâtes alimentaires. En même temps qu'ils sont plus faciles à cultiver, moins difficiles sur le choix du sol et bien plus précoces, ils se prêtent beaucoup mieux à une production d'alcool en raison de leur pauvreté en gluten et de leur richesse en amidon.

On a voulu distinguer le riz en riz inondé et en riz sec ou de montagne, suivant les lieux où il est cultivé. Cette distinction n'est qu'apparente. Le riz ne peut être cultivé sur les montagnes de l'Indo-Chine, où toute inondation est impossible, qu'à cause de l'extrême abondance des pluies sous ce climat et de leur répartition pendant quelques mois seulement, conditions qui font que la terre, quelle que soit sa situation, reste constamment imbibée d'eau pendant une période de plusieurs mois. Cette période d'imbibition du sol est assez longue pour que le riz, quoique plante aquatique, puisse parcourir ses diverses phases de végétation, lorsqu'on a le soin de le planter dans un sol riche en principes orgaques et facilement assimilables. On réalise cette dernière et indispensable condition en ne

pratiquant ce mode de culture que dans les bois et les forêts que l'on vient de brûler et dont le sol est nécessairement très-riche en humus et en cendre.

Quoique toutes les variétés de riz puissent être cultivées de cette façon, il en est quelques-unes qui s'accommodent mieux de cette culture, et que l'on préfère généralement. Ces variétés appartiennent presque toutes au groupe des riz gluants, hâtifs pour la plupart, et qui ont les enveloppes plus ou moins colorées.

Comme nous l'avons déjà indiqué plusieurs fois, il existe trois manières de cultiver le riz en Indo-Chine; les voici par ordre d'importance : 1° la culture du riz dans les champs inondés ; 2° la culture du riz dans les terres humides, qui est analogue à celle du blé dans nos pays ; 3° la culture du riz pendant la saison sèche, sur le bord des lacs et dans le lit à demi desséché des fleuves et des rivières, qui est presque assimilable à la culture du riz inondé.

La culture du riz dans les champs inondés est presque complétement identique dans les différentes portions de la vallée du Mékong. On commence d'abord par entourer et au besoin par diviser, lorsqu'il est très-étendu, le champ que l'on veut planter en riz, par des talus en terre hauts de 3 à 6 décimètres. Dans les plaines que l'on vient de défricher, dont le sol est rempli de souches et de racines, ces talus se construisent en entier à la houe. Dans les plaines défrichées depuis longtemps, on combine avec avantage l'action de la charrue à celle de la houe. Ainsi les cultivateurs, après avoir tracé trois ou quatre sillons parallèlement à la direction que doivent avoir les talus, ramènent en dessus, avec la houe, la terre remuée de chaque côté par la charrue. En ayant la précaution de pratiquer cette opération après quelques fortes pluies, alors que la terre est transformée en boue, ces talus prennent très-vite de la consistance et s'opposent presque aussitôt à l'écoulement des eaux de la rizière. Cette installation de talus, qui n'est ni difficile ni coûteuse, ne demande que peu d'entretien. L'adjonction d'une vanne destinée à laisser entrer ou écouler l'eau, serait sans doute une bonne chose, mais la plupart du temps les cultivateurs indo-chinois s'en dispensent et trouvent plus commode de faire une petite tranchée à la houe, qu'ils ouvrent et bouchent à volonté avec quelques mottes de terre. Entre les talus, on ménage ordinairement de distance en distance de petits canaux, destinés, dans les rizières des plaines basses et alluvionnaires, à laisser écouler l'excès d'eau, et à l'amener au contraire dans les rizières situées dans les parties plus élevées, où l'eau des pluies est presque toujours insuffisante.

Le riz qu'on cultive dans les champs inondés, ne se sème nullement à la volée comme le blé en Europe, et ne se plante pas davantage à la main comme la plupart de nos légumes. On commence d'abord par le semer dans un endroit spécial, puis on le repique. Cet endroit spécial, qui est le plus souvent le coin d'une rizière rapprochée des habitations, doit toujours se trouver à portée de l'eau, de façon à pouvoir être irriguée à volonté lorsque les pluies font défaut, circonstance assez commune au début de l'hivernage qui est le moment de ces semis. La terre doit être également très-fertile, de façon à ce que les jeunes pieds de riz acquièrent le plus de vigueur possible. Pour obtenir ce résultat, les Chinois ont l'habitude d'employer des engrais liquides ou solides; il est à regretter que les An-

namites et les Laotiens n'en fassent pas autant. L'époque des semailles est de plus en plus précoce à mesure que l'on s'avance vers le nord ; elles ont lieu en Chine, deux mois plus tôt que dans le sud et sont comprises entre les premiers jours de mars et le commencement de juin ; elles précèdent de six semaines environ le repiquage, qui se fait de mai à octobre, selon les pays, la qualité des terres et la variété du riz. Avant de semer le riz, on laboure et on herse avec soin de façon à transformer toute la terre en une bouillie claire. Puis on sème le riz à la volée, et on irrigue. En attendant que le riz ait germé, ce qui a lieu trois à quatre jours après, on le veille avec soin, surtout pendant le jour, de façon à éloigner les oiseaux, qui sont à ce moment nombreux et affamés. Dès que la germination est commencée, on laisse écouler la plus grande partie de l'eau, afin d'éviter la pourriture des graines et de permettre aux premières feuilles d'atteindre l'air. Les jours suivants, au fur et à mesure que ces feuilles grandissent, on laisse entrer un peu plus d'eau. A l'aide de ces soins, on obtient, en cinq ou six semaines, du riz bon à repiquer, haut de 40 centimètres au moins, et qu'on arrache très-facilement à la main.

Au fur et à mesure qu'on procède à l'arrachage du riz, on le réunit en petites bottes pouvant tenir dans la main et qu'on lie avec un brin de paille mouillée ou le plus souvent avec une tige de scirpe. Avant d'enlever ces petites bottes du champ, ce qui se fait en traîneaux dans les grandes plaines, en bateau le long des cours d'eau, et à l'aide de paniers portés sur les épaules dans les autres lieux, on tranche d'un seul coup de serpe sur un billot leur tiers supérieur, de façon à les rendre moins lourdes, mais surtout afin d'éviter que les brins de riz ne s'entremêlent ou ne se cassent, ce qui rendrait le repiquage bien plus difficile.

L'opération du repiquage doit être précédée d'un labour profond, destiné à extirper les mauvaises herbes, et surtout à retourner et à ameublir la terre. Ce labourage, qui n'a lieu que lorsqu'il y a au moins 10 à 20 centimètres d'eau depuis plusieurs jours dans la rizière, est suivi d'un ou plusieurs hersages soignés, ayant pour but d'entraîner toutes les racines des herbes, et de transformer la couche arable en une bouillie semi-fluide, épaisse de 20 à 30 centimètres au moins, dans laquelle on plante presque aussitôt le riz en l'enfonçant avec la main. Cette opération, aussi simple que facile et qui assure toujours la reprise du riz, doit être faite très-rapidement avant que la terre soit déposée et tassée. Aussi toute la famille du cultivateur, femmes et enfants, y prête-t-elle son concours ; il n'est pas rare de voir plusieurs familles se réunir et s'aider pour assurer la rapidité de cette opération. Les grands cultivateurs ont recours aux familles pauvres qui parcourent ordinairement les campagnes à cette époque, et qui se louent successivement à ceux qui ont besoin de leurs services.

Les travailleurs repiquant le riz, sont nécessairement plongés dans l'eau jusqu'aux genoux. De la main gauche, ils tiennent une bottelette et de la droite ils enfoncent successivement un certain nombre de brins de riz réunis en faisceaux ; ce nombre varie entre quatre et huit, selon la fertilité des terres. Les faisceaux, espacés de 10 à 15 centimètres, sont disposés en lignes régulières placées à la même distance que les faisceaux.

A la suite du repiquage du riz, on laisse pendant deux ou trois jours une couche d'eau assez épaisse dans la rizière, afin d'assurer sa reprise. Cette période passée, on fait sortir la plus grande partie de l'eau, afin d'aérer la terre et de donner de la vigueur aux tiges. Cette opération est répétée deux fois pendant la période de la croissance du riz ; à l'approche de la maturité, on laisse l'eau s'écouler afin de rendre le moissonnage plus facile.

La floraison du riz est, comme celle de toutes nos céréales, très-sensible aux fortes pluies et se trouve très-compromise dans les années pluvieuses. Quelques pluies légères, se produisant par intervalles, assurent la fécondation. Le versage du riz se produit assez fréquemment dans les années pluvieuses, surtout dans les parties profondes des rizières, où l'eau s'amasse. Les points où il se produit font en général exception et l'on peut presque toujours conclure de ce symptôme que la récolte sera ailleurs très-abondante.

Dans l'extrême sud, le moissonnage commence en novembre et finit à la fin de janvier ou au commencement de février. Dans le nord, il débute et finit un ou deux mois plus tôt. Comme pour le repiquage, on réunit le plus de monde possible, de façon à éviter que les grains ne se détachent, ce qui se produit lorsqu'on attend quelques jours trop tard.

On se sert, pour couper le riz, d'une petite faucille très-grossièrement faite, dentée sur la face inférieure comme celle d'Europe. Au Laos et en Chine, le manche de la faucille est court et n'offre rien de remarquable. En Cochinchine, au contraire, les indigènes y ont adapté un grand crochet qui facilite la réunion des chaumes dans la main.

Le riz est toujours coupé vers le milieu de sa longueur, de façon à laisser en terre la partie inférieure des tiges, que l'inondation a revêtue d'une couche de matière terreuse. Au fur et à mesure qu'on le coupe, on le réunit en bottes qu'on transporte dans l'emplacement choisi pour le battage et que l'on dispose en tas ou en meules, au-dessus desquels on élève un toit pour les préserver des pluies tardives. L'usage de ces toits, très-rare dans le sud, est presque général dans le Laos, où les pluies sont très-fréquentes à l'époque de la moisson. L'égrenage du riz se fait à côté de la meule, sur une aire dont le sol est pétri avec de la fiente de buffle. On se borne, après le pétrissage, à lisser sa surface et à la laisser sécher. L'égrenage se pratique différemment suivant les pays et selon l'importance des exploitations agricoles. Les petits cultivateurs battent le riz le plus souvent en piétinant dessus, ou en frappant les bottes sur des planches lisses ou garnies de dents. Les grands cultivateurs, surtout ceux de la Cochinchine, le font piétiner par leurs buffles.

L'usage du fléau n'est connu que sur quelques rares points de la Chine. Les Laotiens se servent très-souvent de deux bambous croisés et réunis par une corde à leur extrémité, entre lesquels ils serrent une bottelette qu'ils frappent à tour de bras sur le sol ou sur une planche. Si ingénieux que soit ce procédé, il est à notre avis le plus pénible.

Le vannage se fait presque toujours avec le tarare en Cochinchine et en Chine. Au Laos et chez les sauvages, cette opération se pratique de la manière la plus simple du monde. Pendant qu'un individu, à l'aide d'un van à main circulaire, laisse tomber de sa hauteur le riz mélangé aux balles et à la poussière, un autre agite l'air avec un grand éven-

tail en bambou, de façon à faire tomber cette poussière et ces balles plus loin que les grains. On peut profiter poûr ce travail d'un jour où règne de la brise.

Le battage et le vannage achevés, le riz est emmagasiné dans des greniers en bambou ou en planches en forme de grandes caisses, placées dans l'intérieur des maisons en Cochinchine, et en dehors au Laos, dans de petits bâtiments spéciaux. Dans l'un et l'autre pays, ces greniers sont toujours élevés au-dessus du sol et bien dégagés, afin de surveiller les rats et les autres animaux qui chercheraient à s'y introduire. Non décortiqué, tel qu'on le place dans ces greniers, le riz se conserve à peu près indéfiniment et n'est que très-peu atteint par les insectes. Décortiqué, au contraire, il s'y conserve mal ; aussi les cultivateurs ne lui font-ils subir l'opération du décortiquage qu'au fur et à mesure des besoins de la consommation ou de la vente.

Dans le sud, en Cochinchine et au Cambodge, le décortiquage se fait à l'aide d'un appareil assez analogue, comme principe et comme fonctionnement, à la paire de meules de nos moulins. Cet appareil se compose de deux paniers en forme de tronc de cône, superposés par leur petit bout et lutés intérieurement de terre glaise, dans lesquels on fixe verticalement de nombreuses lames de bambous faisant saillie d'un centimètre. Le panier supérieur est percé près de son centre d'un trou par lequel on introduit le riz à décortiquer ; il est mis en mouvement par une bielle que l'on manœuvre à la main. Le riz, entraîné au dehors par le mouvement de rotation, se décortique en passant entre les diverses lames de bambou ; malheureusement beaucoup de grains se brisent, et le riz perd ainsi une grande partie de sa valeur commerciale. Cet instrument si simple, et que chaque cultivateur peut confectionner lui-même, ne se trouve jamais au Laos. Les indigènes décortiquent le riz en le pilant dans un grand mortier. En Chine dans les régions où existent beaucoup de petites rivières et de ruisseaux se prêtant facilement à l'installation de moteurs hydrauliques, on décortique le riz à l'aide de grandes meules en grès, munies comme les nôtres à leur face inférieure de sillons plus ou moins obliques, et mises en mouvement par des roues horizontales.

A la suite du décortiquage, le riz est vanné, et il ne reste plus qu'à le piler. Cette opération, destinée à lisser le riz et à le débarrasser de la poussière et des restes d'enveloppes échappées au décortiquage, s'exécute partout à l'aide d'un mortier en bois, ou quelquefois en pierre. A ce mortier pouvant contenir 25 à 50 litres de riz, est adapté un gros pilon en bois qui est mis en mouvement, tantôt avec les bras, très-rarement avec une roue hydraulique et le plus souvent avec le poids du corps. Dans ce dernier cas, on fixe au pilon un levier horizontal, prenant un point d'appui vers le milieu de sa longueur et à l'extrémité duquel une ou deux personnes pèsent de tout leur poids avec un pied, de façon à le soulever et à le laisser retomber aussitôt. Il ne reste plus ensuite qu'à vanner une dernière fois le riz, avant de le consommer.

Le deuxième mode de culture du riz, qui est pratiqué dans les forêts, est un procédé barbare, transitoire, et destiné à disparaître avec les progrès de la civilisation. Il consiste à brûler les forêts pour faire deux ou trois récoltes de riz consécutives. Cette opération ne peut se renouveler dans le même endroit, comme nous l'avons déjà dit, qu'à quinze ou

vingt ans d'intervalle. Elle se pratique depuis Saïgon jusqu'en Chine, mais plus fréquemment au Cambodge et au Laos, où la civilisation est plus arriérée et où les forêts sont plus étendues. Dans ces deux pays, ce mode de culture convient mieux que le premier aux habitudes semi-nomades d'une partie des habitants, à leur imprévoyance, à leur apathie et à leur état social qui ne les encourage que très-peu à exécuter les travaux pénibles que nécessite l'installation des rizières inondées ou permanentes. Il peut avoir lieu tout aussi bien sur les pentes les plus abruptes, où les roches affleurent à chaque pas, que dans les plaines douées d'un sol profond. Pour qu'il soit praticable, il suffit que la forêt soit assez épaisse pour que, après son incinération, la terre ou les interstices des pierres déjà riches en humus, soient couverts d'une couche de cendre assez considérable. L'abatage des arbres se fait à la hache; on n'épargne que ceux qui sont trop gros ou dont le bois est trop dur. Cette opération se fait pendant la saison sèche, alors que les habitants ont des loisirs et de façon que les branches et les feuilles des arbres aient le temps de sécher avant l'hivernage. Lorsque les cultivateurs jugent que la dessiccation est suffisante, ils allument les feuillages, et grâce à la précaution qu'ils ont prise d'amonceler les branches coupées sur les troncs des arbres, ils arrivent à les brûler en entier. Lorsque les forêts sont très-épaisses, ils ne brûlent souvent, la première année, que la moitié des arbres de façon à pouvoir recommencer cet embrasement l'année suivante, et à obtenir une nouvelle quantité de cendre qui rend la deuxième récolte aussi belle que la première. Après l'incinération et avant de planter le riz, ils ont le soin de répandre la cendre le plus uniformément possible à la surface du champ. On plante le riz sans donner le moindre labour à la terre. Avec un bâton chez les sauvages et une houe légère chez les populations plus civilisées, un individu perce des trous de distance en distance, dans lesquels un autre, qui le suit, met trois à dix graines de riz qu'il recouvre aussitôt de terre. Suivant la fertilité du sol et selon qu'on plante ce riz la première ou la seconde année de l'incendie, on rapproche les trous plus ou moins et on y met plus de grains. Ce n'est qu'après les premières pluies et alors que la terre est devenue suffisamment humide, qu'a lieu l'ensemencement du riz de forêt. Grâce aux pluies abondantes qui se succèdent presque chaque jour dans ces pays pendant l'hivernage, et aux principes organiques facilement assimilables que l'incendie accumule dans le sol, la germination et la croissance du riz planté dans ces conditions s'accomplissent très-facilement. On voit ce phénomène d'une plante aquatique croissant dans les terres sèches avec une aussi grande vigueur que dans l'eau. Nous n'avons jamais vu de touffes de riz plus belles que celles qu'on trouve parfois dans ces rizières aux endroits où un gros arbre a été brûlé. Pendant toute sa période de croissance, le riz de forêt ne réclame aucun soin; mais dès que la maturité approche, on doit exercer à l'entour une surveillance des plus actives, pour le préserver des ravages des oiseaux, des cerfs et des éléphants. A cet effet, les cultivateurs installent au milieu des champs de riz un belvédère juché sur quatre immenses perches; un homme y veille nuit et jour et éloigne les animaux par ses cris, en frappant sur un tam tam, ou en tirant sur des rotins à l'extrémité desquels est adapté un objet quelconque faisant du bruit. Ces rotins vont du belvédère aux extrémités des

champs, comme les fils télégraphiques d'une station, et les vibrations qu'ils produisent éloignent les oiseaux.

Nous avons dit plus haut que le sol des rizières de forêts ne subissait aucun labour : en Chine, il n'en est pas toujours ainsi : on le laboure souvent soit à la houe, soit parfois à la charrue dans les endroits défrichés depuis longtemps. Cette modification importante, nécessaire dans un pays où n'existent plus de puissantes forêts, devrait être imitée par les populations du sud pour la culture du riz dans les forêts maigres.

Au point de vue chronologique, le troisième mode de culture du riz devrait être placé en première ligne, car c'est celui qu'ont dû pratiquer les premiers habitants de l'Indo-Chine, quand ils n'avaient pas encore les outils nécessaires pour détruire les forêts et labourer le sol. Ils ont dû forcément faire leurs premiers essais d'agriculture dans les seuls points découverts du pays, sur les berges des fleuves et des lacs, dans le limon fertile qui les recouvre après le retrait des eaux. Ils pouvaient sur ces berges, vers lesquelles la pêche devait également les attirer, cultiver avec les mains seulement, et sans même avoir besoin d'un bâton.

Pour ce genre de culture, on choisit les points des berges où l'eau forme une couche de 10 à 15 centimètres, et qui présentent une assez grande surface pour produire une notable quantité de riz. Cette culture n'offre pas toutes les chances de succès de la culture en terre inondée, car si l'eau du fleuve descend plus bas qu'on ne l'a prévu, une partie du riz se trouve à sec, et si elle ne descend pas assez, il est trop inondé. Aussi, ne cultive-t-on le riz de cette façon que lorsque les riz inondés ou de forêts ont manqué pendant l'hivernage, ou pour suppléer aux mauvaises récoltes. La culture du riz sur les berges se pratique dans toute l'Indo-Chine, mais surtout au Cambodge sur les bords du Grand Lac, où elle prend une importance exceptionnelle, et au Laos, où les points qui s'y prêtent sont nombreux et où la culture du riz en terre inondée est moins facile et plus aléatoire qu'en Cochinchine et en Chine.

Le rendement des rizières varie avec les années, la richesse de leur sol, et le soin qu'on a apporté à leur culture. Ordinairement, dans une panicule de riz de moyenne grosseur, on compte cent grains, et dans beaucoup, le nombre des grains atteint cent cinquante. L'emploi des engrais permet d'obtenir des panicules contenant jusqu'à deux cents grains. On considère comme excellente une récolte qui donne quatre-vingt-dix pour un, et comme très-mauvaise celle qui produit moins de trente.

Zea mays, Lin. — Comme importance, le maïs est la céréale qui vient immédiatement après le riz dans les cultures indo-chinoises. On le cultive dans toutes les parties de la presqu'île, mais plus particulièrement dans les points des montagnes de la Chine où la sécheresse et le froid rendent la culture du riz impossible. Cette plante est là, comme partout, la céréale des pays pauvres. Dans le sud, le maïs n'est cultivé qu'en très-petits carrés et ne sert guère qu'à la nourriture des animaux. Dans le nord, au contraire, où il est la base de la nourriture de beaucoup de populations des montagnes, des chevaux et des mulets, et où il sert à fabriquer de l'eau-de-vie, on en voit des champs d'une étendue considérable. Nulle part, il n'est cultivé comme plante fourragère. Cette plante se prêterait ce-

pendant merveilleusement à cet usage, en raison de l'extrême rapidité de sa croissance, sous ces climats. On pourrait obtenir, dans des champs différents, jusqu'à quatre récoltes consécutives dans le même hivernage.

Comme partout, le maïs offre en Indo-Chine d'assez nombreuses variétés, différant par la taille des tiges, la grosseur des graines, mais surtout par leur couleur, qui varie du blanc presque parfait au violet noir en passant par le jaune, le rose et le rouge. Les variétés jaunes sont, ainsi qu'en Europe, les plus communes et à peu près les seules qu'on trouve dans les grandes cultures. Il existe aussi des variétés hàtives et tardives que l'on choisit de préférence, suivant le plus ou moins de rapidité des besoins. Dans la saison humide, la culture du maïs se fait comme celle du riz. Il n'est pas rare d'observer de petits champs de cette graminée pendant la saison sèche, sur les berges des fleuves et des lacs après le retrait des eaux, et dans les rizières irrigables en toute saison. Dans les années où le riz manque, ce dernier mode est pratiqué souvent sur une grande échelle. Malgré la possibilité qu'ont les indigènes, surtout ceux du sud, d'obtenir plusieurs récoltes pendant la même saison, ils n'en font le plus souvent qu'une seule au début des pluies. C'est ordinairement la première culture de l'année agricole. Dès que quelques pluies sont tombées et que la germination des graines est possible, ce qui a lieu en avril dans le nord et en mai dans le sud, on procède à la plantation du maïs. Sauf en Chine, la terre n'est jamais labourée pour cette culture. Les indigènes se bornent ordinairement à nettoyer la terre en brùlant les herbes et les broussailles qui la recouvrent; puis, à l'aide d'une houe ou d'un bàton, ils plantent quatre cinq ou graines de maïs dans des trous distants de 50 centimètres au plus et disposés en lignes placées à la même distance. Il n'est pas rare pourtant de les voir remuer légèrement la terre à la houe avant et même après la plantation. Ces semis, que tous les Indo-Chinois font toujours beaucoup trop drus, dans la fausse idée qu'ils tireront plus de produits du sol, ne reçoivent d'engrais qu'en Chine. Malgré cette absence d'engrais, le maïs croît avec une si grande rapidité sous ces climats privilégiés, qu'en moins de quatre mois sa végétation est achevée, et que six semaines suffisent pour obtenir des épis ayant les graines assez développées pour pouvoir être mangées cuites à l'eau.

La culture du maïs peut se faire dans tous les terrains; dans le sud, on la pratique pourtant de préférence dans les jardins ou dans les broussailles qui les entourent. Au Laos et au Cambodge, où cette plante est plus recherchée, on la plante le plus souvent dans les terres alluvionnaires couvertes d'herbes et de broussailles qui bordent les rivières et les fleuves. Dans ces derniers pays, on en trouve souvent sur les montagnes après que les forêts qui les couvrent ont été brùlées. Ce n'est qu'en Chine qu'on le cultive dans des champs labourés comme en Europe.

Les champs de maïs ne reçoivent pour ainsi dire aucun soin, et les Chinois seulement ont parfois la précaution de les biner pour détruire les quelques mauvaises herbes qui essayent de croître, et qui sont d'ailleurs presque toujours étouffées par la vigueur de cette plante.

La paille du maïs est toujours abandonnée sur le sol, ou, si on la récolte, c'est pour la

brûler. Les épis sont coupés un peu avant leur maturité. Après les avoir fait sécher sur des nattes, ou suspendus sous des hangars, on détache les graines à la main ou au fléau. Dans les pays comme la Chine, où le maïs entre pour une part notable dans la nourriture des habitants, on mange ses graines de différentes façons : tantôt on les grille et on les fait cuire à l'eau ; le plus souvent on les réduit en farine pour en faire une pâte sans levain qu'on fait cuire au bain-marie ou sur le gril. Sans en avoir acquis la certitude absolue, nous croyons que les populations qui font un trop fréquent usage du maïs, contractent la pellagre comme en Europe. Cette raison, mais surtout sa sapidité peu recherchée, font qu'il constitue la nourriture des pauvres et des paysans. Les eaux-de-vie qu'il sert à fabriquer ont un goût et une odeur désagréables à cause de l'énorme proportion d'huile empyreumatique qu'elles contiennent. Elles produisent chez ceux qui en abusent des accidents nerveux que nous n'avons pas pu bien étudier, mais qui sont assez graves pour avoir été remarqués des Chinois.

Triticum sativum, Var. *æstivum*, Lin. — La variété de blé qu'on rencontre dans tout le sud et le centre de la Chine, quoique cultivée exclusivement en hiver, appartient au groupe des blés de printemps ou de mars. On ne l'observe qu'à partir du 21[e] degré de latitude et à une altitude de 1,200 mètres au moins. La température de l'hiver de cette région est assez semblable à celle de notre printemps. Au sud de cette limite, nous pensons qu'on pourrait le cultiver avec avantage dans plus d'un endroit, en particulier dans le Laos supérieur. On cultive le blé de deux manières en Indo-Chine. Dans le sud de la Chine, où les pluies font à peu près complétement défaut pendant l'hiver, on ne le cultive guère que dans les champs que l'on peut inonder, tels que les rizières ou les berges des fleuves après l'abaissement des eaux. Dans le centre de la Chine, où la sécheresse de l'hiver est moins grande, on le cultive en terre sèche comme en Europe. Dans l'un comme dans l'autre cas, cette culture n'est toujours qu'accessoire, et la primauté, malgré les sérieuses qualités du blé, reste toujours au riz qui est du reste sous ces climats beaucoup plus productif qu'aucune autre plante. Au sud comme au centre de la Chine, le blé n'est cultivé qu'en hiver; la température du printemps et de l'été de ces pays y est trop élevée et les pluies y sont trop abondantes. Cultivé à la même époque que notre blé de printemps sous ces climats, il croîtrait tout en herbe, et s'il y fleurissait, il n'y fructifierait assurément pas.

Quelles que soient les conditions de la culture du blé, la terre n'est presque jamais fumée. On laboure quelques jours avant les semis et on herse ensuite. Les semis de blé ont lieu d'octobre à décembre, suivant les localités, et se font le plus souvent à la volée ; il est très-commun cependant de les voir faire à la main, à l'aide d'un piquet. Dans ce dernier cas, l'ensemencement se fait en lignes. Ce mode de plantation au piquet, pratiqué seulement par les petits cultivateurs, offre en Chine les mêmes avantages et les mêmes inconvénients qu'en Europe : il économise la quantité de semences, produit du blé plus vigoureux, mais est beaucoup plus long et plus coûteux, ce qui s'oppose à sa généralisation.

Dans les terres non irrigables, les champs de blé sont, comme en Europe, à peu près

abandonnés à eux-mêmes. Dans les champs où l'irrigation est possible, les cultivateurs ont le soin de faire de temps en temps entrer l'eau. Cette pratique, répétée cinq ou six fois jusqu'à la croissance complète du blé, assure sa beauté. La récolte se fait partout plus tôt qu'en Europe. Dans certaines régions du sud, on moissonne dès la fin de février; dans d'autres, situées plus au nord, cette opération ne se pratique qu'en juin et juillet. Les chaumes, dont plus de la moitié reste dans le champ, sont coupés à l'aide d'une mauvaise faucille, réunis en bottes et transportés près des habitations. Le battage, qui a toujours lieu peu de jours après la récolte, se fait à l'aide de fléaux en bambou ou en faisant piétiner les buffles sur les épis. Le vannage se fait, comme celui du riz, soit avec le tarare, soit avec le van à main. Ces diverses opérations terminées, le blé est conservé dans des caisses et réduit en farine au fur et à mesure des besoins. On moud le blé à l'aide de deux meules en grès, disposées et taillées comme les nôtres, qui sont presque toujours mises en mouvement par les hommes. Dans quelques rares points de la Chine, on a recours aux moteurs hydrauliques. Le blutage se fait avec des tamis de plus en plus fins que l'on meut à la main. Malgré la défectuosité de tous ces moyens, les Chinois arrivent à obtenir d'assez belle farine. L'usage du pain étant sinon inconnu, du moins négligé des Chinois, cette farine est employée à faire les pâtisseries et à fabriquer des galettes que l'on cuit sur le gril, dans des fours, ou le plus souvent à la vapeur d'eau dans des marmites.

Le plus beau champ de blé chinois ne produit guère, comme rendement, que la moitié de ce qu'on obtient en Europe dans un champ de blé d'hiver. Ce résultat tient surtout à la variété de blé qu'on cultive qui est moins robuste et moins productive que nos blés d'hiver; il tient aussi à ce que cette céréale, succédant aux cultures d'été, trouve toujours le sol épuisé.

La richesse nutritive du blé de Chine est également moins grande que celle de nos blés durs. Plusieurs analyses de farine, provenant de blé de Chine, faites en Cochinchine, ont démontré qu'elle ne contenait que 7 à 8 p. 100 de gluten au lieu de 12 à 14 que fournissent nos farines d'Europe. Cette pauvreté en gluten fait que la farine de Chine se prête mal à la panification.

Avena nuda, L., var. *chinensis*, Kunth. — Cette variété d'avoine, remarquable par ses graines dépourvues de l'enveloppe noire et coriace des nôtres, n'est cultivée que sur les montagnes et les hauts plateaux du sud de la Chine, à une altitude de 2,500 mètres au moins, là où le climat est trop sec et trop froid pour permettre aux autres céréales de croître. C'est ordinairement la seule plante, avec les pommes de terre et les radis oléifères, qu'on cultive dans ces endroits. La saison chaude est celle de sa culture; rien cependant ne serait plus facile que de la cultiver en hiver comme le blé, dans les régions suffisamment humides et là où l'irrigation du sol est possible. Cela s'observe d'ailleurs quelquefois dans quelques localités humides du sud de la Chine.

L'époque du semis de l'avoine est le début du printemps. Les semis se font à la volée dans les champs que l'on vient de labourer et qu'on herse ensuite pour enterrer les graines. Contrairement à ce qui a lieu pour les autres cultures, les champs d'avoine

reçoivent souvent deux labours : un au milieu de l'hiver et le second avant les semailles. Nous n'avons jamais vu fumer les champs destinés à la culture de cette céréale. Elle croît cependant avec une grande vigueur. La récolte se fait, comme dans toutes les régions tempérées, en août et septembre.

Pour enlever aux graines les poils blancs et soyeux qui les recouvrent et qui sont plus nombreux et plus roides dans cette espèce que dans les autres, on les mouille avant de les moudre et on les place dans des sacs que l'on presse et que l'on roule entre les mains. Les quelques poils qui, après cette opération, adhèrent encore aux graines, sont retenus, après la mouture, par les tamis dont on se sert pour bluter la farine. La farine d'avoine est employée à faire des galettes sans levain que l'on cuit sur le gril, ou à confectionner des crêpes grossières qui constituent, avec les galettes, la principale nourriture des habitants des hauts plateaux. Une portion des graines et la paille de cette céréale servent, comme en Europe, à nourrir les chevaux et les mulets, qui s'en montrent très-friands.

Polygonum tataricum, L. — Le sarrasin n'est communément cultivé que dans la zone du Laos supérieur et du Yun-nan, où le terrain cesse d'être favorable à la culture du riz des montagnes et ne l'est pas encore à celle du blé et de l'avoine. Cette zone, située entre le 19ᵉ et le 22ᵐᵉ degré de latitude, offre des montagnes d'une altitude de 12 à 1,500 mètres. Son climat est mixte; dans le fond des vallées, on trouve les plantes des pays chauds; au sommet des montagnes, commencent à croître celles des pays tempérés. L'espèce de blé noir qu'on y cultive et qu'on trouve dans toute la moitié septentrionale de l'Asie, a produit, comme toutes les plantes cultivées, deux ou trois variétés assez difficiles à distinguer entre elles. Elle diffère de celle qui est cultivée en Europe (*Polygonum fagopyrum*) par plusieurs caractères faciles à reconnaître : la plante est plus grêle, les fleurs sont plus petites, les graines sont moins grosses et leur surface est rugueuse. C'est sur les pentes des montagnes qu'on établit les champs de blé noir; leur étendue est souvent considérable. La culture de cette céréale, qui parcourt en très-peu de temps ses diverses phases de végétation, a lieu comme en Europe à la fin de l'été, avant la chute des dernières pluies. On fait les semis à la volée, en août, dans les champs que l'on vient de labourer et qu'on herse aussitôt. La floraison a lieu en septembre et la maturité en octobre ou au commencement de novembre. Les graines mûres se détachant facilement, on a soin de faucher les tiges quelque temps avant la maturité. Avant de procéder à l'égrenage, qui se fait à l'aide de bâtons, de fléaux ou par le piétinement, on expose les bottes au soleil sur des nattes pour les faire sécher.

Les populations pauvres utilisent les graines pour se nourrir; on fait avec la farine des galettes que l'on cuit sur le gril; mais, en général, le sarrasin n'est employé qu'à nourrir les oiseaux de basse-cour, ou à fabriquer une eau-de-vie assez estimée.

Eleusine caracana, Gaertn. — Cette petite graminée est cultivée très-fréquemment par les montagnards des frontières de la Chine pour en fabriquer de l'eau-de-vie. Elle a produit un certain nombre de variétés différant par la grosseur et la couleur des graines, qui sont ou complétement blanches, ou rose violet, ou presque noires. Les chaumes ne dépassent jamais 40 centimètres de hauteur et sont souvent beaucoup plus petits. Les

champs d'éleusine sont très-souvent mêlés à ceux de sarrasin sur les mêmes montagnes; ordinairement pourtant ils se font dans des endroits moins élevés, cette plante s'accommodant mieux des températures chaudes.

Les semis se font en août, après que la terre a été labourée et purgée avec soin des mauvaises herbes, à la main, dans des trous percés à la houe et placés à 2 ou 3 décimètres de distance. Dans chaque trou, on dépose de 2 à 5 graines suivant la richesse du sol, et on les recouvre aussitôt d'un peu de terre. La récolte se fait en octobre ou en novembre, un peu avant l'entière maturité des épis, que l'on fait sécher sur des nattes avant de les battre. L'eau-de-vie que l'on fabrique avec les graines est une des plus estimées.

Andropogon sorghum, Brot. (*Sorghum vulgare*, Pers.). — Plusieurs espèces et variétés de sorgho sont cultivées dans toutes les parties de l'Indo-Chine. Les principales espèces sont : l'*andropogon sorghum*, ou sorgho vulgaire, l'*andropogon bicolor*, l'*andropogon cernuus*, Roxb., l'*andropogon saccharatus*, Kunth. Les trois premières espèces, avec leurs variétés, sont cultivées exclusivement pour leurs graines; la quatrième l'est aussi pour ses tiges qui contiennent du sucre, que l'on peut extraire de la même façon que celui de la canne. Ces divers sorghos, très-peu cultivés dans le sud, sont cultivés au contraire sur une très-grande échelle dans le nord. Dans le sud, les graines de sorgho ne sont guère utilisées que pour nourrir les volailles; dans le nord, elles servent à fabriquer la plus grande partie des eaux-de-vie qu'on y consomme. Les Chinois se servent parfois des tiges de sorgho comme combustible.

Quoique tous les terrains conviennent à cette céréale, elle préfère pourtant ceux qui sont profonds et de nature argileuse. Les semailles de sorgho ont lieu au début de l'hivernage dans des terres bien labourées auparavant. Elles se font à la volée ou plus souvent à la main. On plante, dans des trous distants de 20 centimètres environ, de une à trois graines. On fume ordinairement le sorgho en Chine avec des engrais en poudre, qu'on dépose sur chaque pied quelque temps avant la germination. Les plantations ne reçoivent presque aucun soin, et il est bien rare qu'on leur accorde un léger binage pour détruire les mauvaises herbes. La récolte, qui a lieu depuis la fin de septembre jusqu'en décembre, suivant les régions, se fait à l'aide de la faucille. Les panicules seules sont coupées et emportées du champ dans des sacs ou des paniers. On les expose, avant de les battre, au soleil sur des nattes. Le battage se fait à l'aide de bâtons, de fléaux ou par le piétinement.

Dans les parties centrales de la Chine, où la température ne permet pas aussi facilement que dans le sud, de faire dans le même champ deux récoltes de céréales, les cultivateurs sèment le sorgho dès le commencement d'avril, au milieu du blé et de l'orge et avant que ces plantes soient arrivées à maturité. Ce procédé fait gagner six semaines et permet au sorgho, dont la croissance est lente, d'atteindre facilement sa maturité avant l'hiver, mais il a l'inconvénient de ne donner qu'une récolte médiocre. Malgré le binage qu'on donne aussitôt après l'enlèvement du blé, on parvient difficilement à détruire les mauvaises herbes et à ameublir suffisamment la terre, pour que le sogho acquière la même vigueur que dans les conditions ordinaires. Ajoutons que le blé et l'orge en

souffrent toujours un peu, et qu'ils doivent être très-clair-semés, en vue de cette plantation.

Hordeum vulgare, L. — La seule espèce d'orge que nous ayons trouvée en Chine, est l'orge vulgaire. Nous ne l'avons vu cultiver que dans les parties centrales du bassin du fleuve Bleu. Elle croîtrait cependant avec une grande vigueur dans les régions montagneuses du Yun-nan et du Se-tchouen, particulièrement dans les zones où l'on cultive l'avoine. L'espèce connue sous le nom de pamelle (*Hordeum distichum*, L.), rendrait assurément les plus grands services dans ces régions, autant à cause de sa croissance rapide que de la possibilité qu'elle offre d'être cultivée en été pendant l'hivernage. L'espèce vulgaire est cultivée par les Chinois en hiver dans les plaines des parties basses. On la sème vers le mois d'octobre, dans les terres que l'on vient de labourer. Malgré la fertilité du climat et la richesse du sol, comme le labourage est presque toujours très-mal fait et qu'on ne fume presque jamais, nous n'avons jamais vu de cultures d'orge comparables à celles d'Europe. L'orge est employée en Chine, en médecine, à la fabrication de l'eau-de-vie, et surtout à nourrir les habitants. On fabrique avec la farine des galettes que l'on cuit sur le gril ou qu'on expose à la vapeur d'eau. Ce dernier mode de cuisson, qui ne permet d'obtenir qu'un aliment pâteux, est très-aimé des Chinois, sans doute parce qu'il se rapproche davantage du riz cuit à l'eau qui forme leur nourriture habituelle et préférée.

Paspalum frumentaceum, Rottl. (*Paspalum scrobiculatum*, L.). — Cette petite graminée n'est cultivée pendant l'hivernage que sur les hauts plateaux de la Chine, qui possèdent un climat trop sec pour permettre la culture des autres céréales, tels que les parties du Yun-nan et du Se-tchouen avoisinant le Tibet. Les semis, qui se font à la volée dans des champs bien labourés auparavant, ont lieu en avril. La récolte a lieu en août. Les graines qui sont petites et restent toujours enveloppées de la glumelle, même après le battage, ne sont presque jamais utilisées pour la nourriture de l'homme; elles sont employées à fabriquer de l'eau-de-vie ou à nourrir les animaux.

Panicum miliaceum, L., *Panicum italicum*, L. — Ces deux espèces de millet se rencontrent fréquemment dans toute l'Indo-Chine. Dans le nord surtout, où les habitants utilisent leurs graines pour se nourrir et pour fabriquer de l'eau-de-vie, on en voit des champs d'une notable étendue. Dans le sud, où les graines ne servent guère qu'à nourrir les oiseaux, les habitants se bornent le plus souvent à en planter quelques pieds dans leurs jardins. Comme toutes les plantes des pays chauds cultivées sous les tropiques, ces deux millets sont plantés pendant l'hivernage. On les sème au début des pluies et on les récolte à l'approche de la saison sèche.

Phalaris canariensis, L. — On ne trouve ordinairement que quelques pieds de cette graminée dans les jardins ou parmi les cultures de riz de forêt. Ainsi qu'en Europe, les graines de cet alpiste servent exclusivement à nourrir les petits oiseaux.

Coix agrestis, L. ou *Coix arundinacea*, Kœnig. — Deux espèces de cette singulière graminée croissent spontanément dans les parties humides de la basse Cochinchine ; l'une d'elles, le *coix arundinacea*, croît sur le bord des arroyos, dans la vase ; l'autre croît dans les parties non inondées, mais très-humides. Ces deux espèces, qui ne sont très-pro-

bablement que deux variétés du *Coix lacryma*, L., ont une extrême tendance au polymorphisme. Aucune d'elles n'est cultivée ni utilisée par les indigènes des contrées où elles croissent à l'état sauvage, mais il n'en est pas de même d'une variété de l'espèce terrestre dont les fruits sont moins pierreux et renferment plus de substances nutritives ; elle est, rarement, il est vrai, cultivée en Chine. Les Chinois la plantent près du sommet des montagnes trop humides pour le blé et trop sèches pour le riz. Ils la sèment à la volée dans des terres labourées auparavant. La récolte a lieu vers le mois de septembre. Les graines réduites en farine grossière, sont employées presque exclusivement à nourrir les porcs. Les Chinois les utilisent aussi en médecine, ainsi du reste que la plupart des céréales.

Pisum sativum, L., *Pisum arveum*, L. — Ces deux espèces de pois, principalement une variété robuste de la première, tiennent une place considérable dans les grandes cultures du Yun-nan et des régions limitrophes jouissant d'un climat tempéré. Les pois, la fève, le blé et le pavot sont les quatre plantes principales que l'on cultive en hiver dans les rizières inondées de ces régions. La plantation des pois se fait en novembre, alors que le riz est enlevé et qu'on a eu le temps de bien labourer et de bien herser la terre. Les semis se font à la volée, ou à la main, à l'aide d'un piquet ou d'une houe. Comme les pluies manquent souvent à l'époque de cette culture, il est presque toujours nécessaire de faire de temps en temps arriver de l'eau dans les champs de pois.

Malgré les petites gelées nocturnes, la végétation des pois se fait convenablement à toutes les altitudes qui ne dépassent pas 2,300 à 2,400 mètres.

La maturité des pois s'accomplit en avril et en mai ; on les récolte alors que la floraison commence à peine à diminuer et que les gousses sont encore vertes. Cette manière de procéder a deux buts : d'abord de débarrasser le champ pour pouvoir labourer la terre et planter le riz, et ensuite d'obtenir des tiges tendres et vertes pouvant se pulvériser facilement après la dessication. Cette pulvérisation, qui se fait à l'aide de fléaux en bambou sur un sol bien aplani et très-dur, s'accomplit au fur et à mesure des besoins, de façon à éviter que la poudre ne s'altère. Cette poudre est employée à la façon du son en Europe, pour nourrir les porcs ; elle est mêlée ordinairement à une certaine quantité de débris de riz ou de légumes quelconques, qui la font manger plus facilement par ces animaux. Les graines, dont la plupart sont petites, incomplétement mûres et par conséquent très-tendres, sont mangées par les hommes après avoir été réduites en farine. Quelques champs sont réservés pour produire des graines mûres, devant servir de semis pour l'année suivante. Le plus souvent, les Chinois plantent ensemble dans le même champ des pois et des fèves, ou des pois et du blé, ou enfin des fèves et du blé. Dans ces deux derniers cas, ils plantent les fèves, lorsque le blé est complétement germé, dans les endroits où les semis ont manqué, ou sont trop clair-semés.

Faba vulgaris, Mœnch (*Vicia faba*, L.). — La fève serait au nombre des cinq graines dont l'empereur Chin-nong aurait introduit la culture en Chine l'an 2822 avant notre ère. Depuis cette époque, elle est cultivée dans tout le nord et le sud-ouest de la Chine, qui possèdent le climat sec qui lui est le plus favorable. Dans le Yun-nan, elle fait partie

des cultures d'hiver dans toutes les vallées élevées d'au moins 1,200 mètres. Au-dessous de cette altitude, ainsi que dans toutes les régions très-brumeuses et humides, sa culture, sans être impossible, ne présente plus assez d'avantages pour être admise dans les grandes cultures, et ce n'est plus alors, ainsi que les pois, qu'une plante de jardin. De même que toutes les plantes d'hiver du Yun-nan, on ne peut planter les fèves que dans les terres que l'on peut inonder. On les cultive donc exclusivement dans les rizières.

Les semis se font à la volée dans le champ que l'on vient de labourer, ou le plus souvent à la main, dans les champs de blé qu'on établit dans les rizières. Le mélange des fèves et du blé se fait bien plus fréquemment que celui des pois et du blé. La récolte, qui a lieu en avril ou en mai, selon l'altitude, se fait bien avant la maturité des graines. On récolte la plante, soit en l'arrachant, soit en la coupant; on réunit les tiges en tas et on les fait sécher au soleil afin de pouvoir les réduire facilement en poudre. Cette poudre, qui se compose de débris de tiges, de feuilles et de graines, sert à nourrir les porcs comme celle des pois. Les graines sont utilisées par les Chinois, soit cuites à l'eau, soit grillées pour être mangées à la main, soit, mais plus rarement, pour nourrir les chevaux, après les avoir fait tremper quelque temps dans l'eau.

Ervum lens, L. (*Vicia lens*, Germloss). — La lentille commune est cultivée dans quelques points du Yun-nan jouissant d'un climat tempéré analogue à celui d'Europe. De même qu'en France, cette plante est rarement cultivée seule, le plus souvent les cultivateurs chinois la mélangent au blé et aux pois. Les semis se font en automne, en même temps que ceux des plantes précédentes, et la récolte a lieu en mai et juin. L'unique variété que nous ayons observée avait des graines assez petites et un peu moins volumineuses que celles de la lentille commune de France. Ces graines, séparées de celles du blé ou des pois au moment du battage, sont mangées parfois cuites, mais le plus souvent elles sont réduites en farine et mangées en purée. Les tiges de la lentille, malgré leurs bonnes qualités fourragères, ne sont pas utilisées pour nourrir les bestiaux.

§ 2. — *Plantes textiles.*

Depuis quelques années, la demande du commerce chinois et européen tend à développer la culture des textiles, jusqu'à présent assez négligée en Cochinchine, au Cambodge et dans le Laos birman.

Gossypium herbaceum, L. — Le coton est le plus important des textiles indo-chinois. Il sert à confectionner la plus grande partie des vêtements des habitants et tous les objets de literie, tels que les couvertures, les matelas, les oreillers, etc. C'est également le textile dont l'exportation est le plus développée.

Plusieurs espèces et variétés de coton sont cultivées en Indo-Chine. Dans le sud, on trouve principalement le *gossypium herbaceum* et ses variétés; dans le nord, le *gossypium religiosum* prédomine. Presque partout on trouve ces deux espèces associées dans la même culture. Lorsque les cultivateurs ont en vue l'abondance de la récolte, ils plantent davantage la première, et s'ils recherchent surtout la beauté et la largeur de la soie,

ils plantent la seconde. Nulle part nous n'avons observé la variété jaune qui sert à fabriquer l'étoffe connue sous le nom de nankin. Dans le sud, on trouve souvent une troisième espèce, le *gossypium arboreum*, dont la hauteur dépasse quatre mètres, mais dont la soie est trop courte et la récolte, à cause de la hauteur de la plante, trop pénible. Les habitants se bornent le plus souvent à en semer quelques pieds pour former les haies qui entourent leurs jardins; ils en récoltent les capsules pour confectionner des matelas et des couvertures. Ce cotonnier, transporté dans des régions plus froides, cesse, comme le ricin, d'être arborescent et devient annuel et herbacé.

La culture des deux premières espèces de coton, ou coton herbacé, est presque partout pratiquée dans des conditions déplorables. Outre que les terres destinées à recevoir le coton ne sont presque jamais fumées, le labour qu'on leur fait subir est toujours trop peu profond. Jamais on ne défonce le sol d'une façon suffisante, les semis se font toujours trop drus. Quoique le coton herbacé soit une plante vivace pouvant vivre quatre à cinq ans, on le cultive presque toujours dans les zones fertiles et humides, comme s'il était annuel, c'est-à-dire qu'on détruit chaque année les champs après la récolte. Dans les zones sèches, comme on en trouve tant en Chine, dans le Yun-nan, la plantation ne peut acquérir une vigueur suffisante la première année, et on la laisse subsister trois et quatre ans; dans ce cas, on a la précaution de biner avec soin le champ à l'approche des pluies, et de retrancher toutes les tiges mortes. Ce mode de culture étant sans importance, nous le laisserons de côté pour nous occuper du coton annuel.

On le cultive de deux façons. Le premier procédé, qui est celui des peuples civilisés, se pratique dans les plaines défrichées que l'on vient de labourer soit à la charrue, soit à la houe; il est employé au Cambodge et en Cochinchine; le second, qui est plus barbare, se fait sur les montagnes après l'incendie des forêts; c'est à peu près le seul usité au Laos dans les zones couvertes de forêts. Les plus belles plantations, celles que l'on fait en vue de la vente, se voient surtout dans les terres rouges situées sur les montagnes habitées par les sauvages et dans les terres alluvionnaires des îles du Cambodge. Dans ces terres, le coton acquiert plus de 15 décimètres de hauteur et n'est pas arrêté brusquement dans sa végétation à l'arrivée de la saison sèche, comme dans les terres maigres.

L'époque la plus favorable à la plantation du coton est le début de la saison humide, Il n'est pas rare pourtant de voir les petits cultivateurs attendre la fin des pluies; dans ce cas beaucoup de pieds ne donnent que quelques fleurs ou n'arrivent même pas à fleurir.

Les semis de coton se font presque toujours à la main. Dans les terres préalablement labourées, binées ou nettoyées par le feu, on plante trois à cinq graines, dans des trous distants de 30 à 50 centimètres et disposés en lignes placées aux mêmes distances. Les Indo-Chinois ne réduisent pas, au moment du binage, les touffes de coton à un seul pied, comme cela se fait dans les pays où l'on cultive cette plante avec soin. Aussi, arrive-t-il souvent que certains pieds sont étouffés par la vigueur de leurs voisins, ne donnent ni fleurs ni capsules, et épuisent le sol en pure perte. En même temps qu'on pratique le binage et le sarclage, on butte les pieds comme nous le faisons en Europe pour les pommes de terre.

Suivant la richesse de la terre, on répète cette opération une ou deux fois, et, du soin qu'on met à la faire, dépend en grande partie la beauté de la récolte.

En Basse-Cochinchine, sur les collines habitées par les sauvages, dont les terres sont fortes et riches, on mélange souvent au coton du riz ou des haricots que l'on plante peu de temps après. En Chine, dans les provinces du littoral, il est presque de règle que les Chinois plantent en automne des fèves ou des pois dans les champs de coton, avant la fin de la récolte des capsules. Ces fèves ou ces pois s'appuient sur les tiges de coton, comme sur des tuteurs, végètent tout l'hiver et arrivent à maturité à l'époque de la culture du riz. En procédant ainsi, les Chinois obtiennent trois récoltes dans le même champ et dans la même année. La dernière est très-faible et il est impossible de répéter deux années de suite ce mode de culture sans épuiser la terre pour longtemps. Aussi, n'est-il employé que de temps en temps et toujours après une forte fumure.

La récolte du coton se fait, comme on sait, au fur et à mesure de la maturité des capsules. A partir du moment où elles commencent à s'entr'ouvrir pour laisser échapper leur soie, une personne passe dans le champ tous les deux ou trois jours et en fait la cueillette. Les Indo-Chinois mettent souvent de la négligence dans ce travail, de sorte que s'il survient une pluie, la soie du coton se salit et perd une grande partie de sa valeur. Dès que les capsules sont cueillies, les cultivateurs les font sécher à l'abri, puis les amassent dans des caisses ou dans des magasins couverts spéciaux. L'égrenage se pratique ensuite au fur et à mesure des besoins ou de la vente, après qu'on a séparé à la main les enveloppes de la soie. On emploie, dans toute l'Indo-Chine, pour cette opération, un instrument composé de deux petits cylindres superposés en bois dur, à l'extrémité de l'un desquels est adaptée une petite manivelle que l'on meut d'une main, pendant qu'avec l'autre on présente le coton, de façon à le faire passer entre les deux cylindres. Cet égrenoir, si simple, que chaque cultivateur peut le confectionner lui-même, sépare parfaitement la soie des graines; mais il dépense beaucoup de force, ne permet d'égrener qu'une quantité insignifiante de coton et ne convient nullement à des exploitations agricoles un peu grandes. Dans le Laos supérieur, les indigènes adaptent à cet instrument un volant circulaire qu'ils mettent en mouvement à l'aide de deux pédales.

Pour carder le coton, les Indo-Chinois se servent d'un arc dont ils font vibrer la corde au milieu du coton, qui est placé sur une table ou dans un grand panier. En Chine, cet arc est plus grand qu'au Laos, et on adapte dans la corde plusieurs anneaux en laiton destinés à accroître les vibrations. Ce procédé de cardage donne d'excellents résultats et suffit parfaitement pour filer le coton.

Triodendron anfractuosum, D. C. (*Bombax pentandra*, L.). — Cet arbre, d'origine américaine, connu sous le nom vulgaire de cotonnier arbre, se rencontre dans toute la partie tropicale de la vallée du Mékong. On le trouve autour de tous les villages, en particulier dans les haies, où on le reconnaît de loin à la rareté de son feuillage et à sa ramification horizontale, disposée en étages ou en verticilles. Le coton qu'il fournit est très-abondant, mais il est trop court pour être filé et il ne sert qu'à confectionner des matelas, des oreillers et des couvertures piquées. Il faut l'égrener avant de l'employer, si l'on veut que

ces objets soient doux, légers et qu'ils ne soient pas attaqués par les insectes. L'huile que renferment les graines est rarement utilisée pour l'éclairage.

Bombax, L. — Ce genre est représenté, dans les parties tropicales de l'Indo-Chine, par cinq espèces croissant spontanément. Les deux plus importantes sont le *Bombax malabaricum*, D. C., que l'on trouve à l'état sauvage dans les terres alluvionnaires du Laos, et qui est parfois cultivé dans ce dernier pays, ainsi que dans le fond des profondes vallées du sud de la Chine, et le *Bombax albiflorum* (nobis), qui est le seul qu'on rencontre en Cochinchine. Des trois autres espèces, deux au moins ne sont très-probablement que des hybrides des deux espèces précédentes. Leurs fleurs varient du blanc au rouge pâle. Toutes ces espèces et variétés produisent un coton entièrement semblable à celui de l'*Eriodendron*, et employé aux mêmes usages. Il est recueilli par les habitants, avec d'autant plus de soin qu'on s'avance plus avant vers le nord, et que le froid devient plus sensible. La récolte se fait en mai et juin, époques où les capsules tombent naturellement des arbres. Les Chinois du sud font souvent confire les fleurs du *Bombax malabaricum* ou en fabriquent des mucilages qu'ils aiment beaucoup. L'écorce sert, comme celle du tilleul en Europe, à faire des cordes grossières, des liens, etc.

Bœhmeria nivea, Hook et Arn. (*Urtica nivea*, L.). — L'ortie de Chine ou Bœhmérie, nommée *mai* et *tchou-ma* par les Chinois et *cay-gai* par les Annamites, est, après le coton, la plante textile la plus cultivée dans toute l'Indo-Chine. On la trouve dans toutes les zones chaudes, où le chanvre, dont la plus grande solidité est reconnue et appréciée des Chinois eux-mêmes, ne peut être cultivé. L'ortie de Chine, qui n'est préférable au chanvre que pour la fabrication des vêtements, croît à l'état spontané dans toutes les forêts clairières du Laos supérieur, entre le 18ᵉ et le 21ᵉ degré de latitude, mais les habitants de cette zone ne la récoltent pas et préfèrent les variétés améliorées par la culture. Partout ailleurs en Indo-Chine, cette plante n'est pas spontanée, mais elle croît avec une très-grande vigueur et montre une telle tendance à se naturaliser qu'il est très-fréquent de voir d'anciennes cultures abandonnées, persister pendant de longues années dans le même endroit et parfois même s'étendre.

Il y a en Indo-Chine trois variétés principales d'ortie de Chine. La plus commune a les tiges et surtout le dessous des feuilles légèrement argentés. La deuxième a les mêmes parties complétement blanc d'argent et les feuilles plus grandes. La troisième, qui est la plus rare, a ses feuilles violettes en dessous et les tiges plus ou moins violacées. Ces trois variétés sont plus charnues, moins rameuses et présentent par conséquent beaucoup plus de facilité que la plante sauvage, pour la séparation de l'écorce et de la tige.

Un climat assez chaud, mais surtout humide, des terres argileuses profondes sont les conditions dans lesquelles l'ortie de Chine prospère le mieux. Les petits cultivateurs choisissent toujours, pour la planter, les bords des ruisseaux ou des rivières ou les environs des puits et des sources. La multiplication de l'ortie de Chine a lieu au début des pluies, d'avril à juin suivant les régions. Elle se fait toujours par des boutures provenant de touffes de racines qu'on divise et qu'on éclate à l'aide d'un couteau. Lorsqu'on manque de souches, il faut recourir à la multiplication par graines, qui est longue et délicate : on choisit des

graines parfaitement mûres, et qui, jetées dans l'eau, ne surnagent point. La terre destinée aux semis doit être bien labourée, parfaitement fumée et disposée en plates-bandes d'un mètre de largeur environ ; on sème à la volée. Comme les graines pourrissent très-facilement, on ne les recouvre point de terre et on les abrite pendant le jour avec des nattes. Il faut enfin pendant un ou deux mois arroser très-fréquemment.

Dans la plantation par boutures, la terre doit être bien labourée, bien hersée et fumée ; les trous, percés à la houe, sont distants d'environ deux décimètres et placés sur des lignes séparées par un intervalle égal. On doit mettre autant que possible un peu de fumier autour des boutures, et en l'absence de pluie, il faut les arroser plusieurs fois.

La première année, les champs d'ortie de Chine ne produisent guère qu'une récolte, mais à partir de la seconde et pendant deux à trois ans, ils en fournissent régulièrement trois. Les fibres provenant des tiges de la première année et de la première récolte des années suivantes, sont toujours grossières à cause de la lenteur que la plante a mise à se développer ; mais celles qui proviennent des secondes et des troisièmes récoltes, sont plus fines et conviennent surtout pour la confection des vêtements. Pour donner trois récoltes annuelles, les champs d'ortie doivent être très-soignés ; entre deux récoltes consécutives, il faut purger la terre de toutes les mauvaises herbes, et chaque année, il est nécessaire de lui donner une bonne fumure. Les engrais liquides sont ceux qui conviennent le mieux, et ceux que les Chinois préfèrent. La récolte de l'ortie de Chine se fait à l'aide de couteaux. Les tiges, longues de 5 à 18 décimètres, sont coupées aussi bas que possible, puis, sur le champ même et avant l'évaporation de la sève, on procède à l'enlèvement de l'écorce. Cette opération, qui exige une certaine habitude, se fait en cassant et tordant les tiges vers leur tiers inférieur, de façon à pouvoir introduire l'index sous l'écorce et à l'enlever. Deux procédés sont ensuite employés pour isoler les fibres de l'épiderme ou teiller cette écorce. Le premier consiste, alors que l'écorce est encore fraîche, à l'étirer plusieurs fois entre la cuisse et la paume de la main. Le second, qui donne de plus beaux produits et sert surtout à préparer les fibres destinées au tissage, est analogue au rouissage du lin ou du chanvre. Après avoir enlevé les écorces, on les réunit en paquets, on les étale sur le sol, ou mieux encore sur les toits ou sur des nattes, et on les mouille cinq ou six fois par aspersion. Pour achever de désagréger les fibres, on les frotte par petites poignées sur le dos d'un couteau. Quand on tient à les avoir entièrement blanches avant le tissage, on les expose de nouveau à la rosée de la nuit sur les toits ou sur l'herbe. Mais, la plupart du temps, on préfère achever leur blanchiment, d'après les mêmes procédés, après qu'elles sont tissées, ou en les plongeant dans l'eau de chaux à plusieurs reprises.

En Cochinchine et au Laos, l'ortie de Chine sert exclusivement à la fabrication des cordes et des filets.

En Chine, on l'emploie en outre à confectionner des étoffes qui tiennent, par leur brillant, le milieu entre les étoffes de soie et de lin.

Cannabis sativa, L., var. *sinensis*. — Cette variété chinoise du chanvre cultivé n'en diffère guère que par ses folioles plus étroites, qui sont au nombre de 5 au lieu de 7. Au

Laos, on la fume à la façon du tabac et on en fait des préparations analogues au haschich; en Chine, on la cultive, pour ses fibres, dans les régions montagneuses et tempérées. On sait que le chanvre n'acquiert ses propriétés exhilarantes que dans les pays chauds, où il se modifie considérablement. Sa taille diminue et arrive à ne plus dépasser un mètre, ses feuilles se frisent, se crispent et se couvrent à leur surface d'un nombre beaucoup plus considérable de glandules jaunâtres exhalant l'odeur très-forte qu'on retrouve à un moindre degré sur la plante cultivée dans les climats tempérés. Les modifications s'accentuent d'autant plus que la plante est cultivée dans des régions plus chaudes et que les graines proviennent de souches importées depuis plus longtemps; elles amènent promptement son infécondité : après cinq ou six ans, d'après ce qui nous a été dit, les fleurs avortent et on est obligé de faire venir des graines des régions plus septentrionales.

Dans le Laos, les plantations de chanvre se font pendant la saison sèche, en novembre, sans aucun engrais, dans la vase des berges des fleuves; on récolte en février. En Chine, les semis se font au début de la saison des pluies, en avril et mai. Les terres sont d'abord labourées à la charrue, et, si elles sont trop pierreuses ou trop en pente, remuées à la houe. Dès qu'il commence à pleuvoir, on sème à la volée et on enterre les graines en hersant le champ. Quoique les habitants n'emploient jamais d'engrais pour cette plante, elle croît très-bien et les tiges arrivent, assez souvent, à plus de trois mètres de haut. Après la récolte, on réunit les tiges en bottes et on les fait rouir en les plongeant pendant plusieurs semaines dans l'eau des ruisseaux. Lorsqu'on juge que les fibres sont suffisamment désagrégées, on procède au teillage. Cette opération se pratique comme chez nous, en plaçant les tiges sur un billot, et en frappant avec un maillet, de façon à isoler les tiges de l'écorce.

Les fibres du chanvre servent surtout en Chine à confectionner les cordes et les filets. Néanmoins, dans les régions montagneuses où manquent le coton et l'ortie de Chine, les habitants fabriquent avec le chanvre des étoffes grossières. Pour filer les fibres, ils se servent de la quenouille ou d'un rouet assez analogue au nôtre. Les graines de chanvre servent comme en Europe à nourrir les petits oiseaux et à fabriquer de l'huile.

Linum usitatissimum, L. — Le lin est cultivé en Chine pour l'huile que renferment ses graines et surtout pour le mucilage que donne leur enveloppe. Dans la plaine de Yun-nan, dont l'altitude est de 2,000 mètres et dont le climat est sec et assez analogue à celui de l'Europe méridionale, on le sème en mai et juin; on le récolte en août et septembre.

Crotalaria juncea, L. — Cette légumineuse, qui fournit la matière textile connue dans le commerce européen sous le nom de jute, est cultivée au Cambodge et au Laos. Bien que le climat de la Basse-Cochinchine lui soit favorable, on lui préfère presque partout l'ortie de Chine. Les fibres de cette plante, trop grossières pour être employées à la confection des vêtements, pourraient être avantageusement utilisées, à cause de leur bas prix, à la fabrication de toiles communes. Jusqu'à présent, la culture de cette plante ne se fait guère au Cambodge et au Laos que pendant la saison sèche, dans le limon déposé par les eaux sur

les berges des fleuves et des rivières; il faudrait la pratiquer sur une plus grande échelle et pendant l'hivernage pour qu'elle puisse fournir, comme dans l'Inde, un aliment suffisant à l'exportation. Les semis se font à la volée et, quelle que soit la saison choisie pour la culture, la croissance de cette plante demande à peine deux mois. Les terres les plus maigres et le labour le plus léger lui suffisent. Les tiges, rameuses seulement au sommet, atteignent au plus un mètre de hauteur et ne dépassent guère la grosseur d'une plume d'oie. Leur récolte se fait par arrachement, après la floraison. On les laisse exposées pendant quelque temps à la surface du sol, puis on les fait sécher, et, à l'aide d'un maillet, on les bat sur un billot. Ces diverses opérations sont extrêmement faciles, et expliquent le bas prix de ce textile que les indigènes n'emploient qu'à la confection des cordes et des filets.

Corchorus capsularis, L. — Cette tiliacée annuelle, et deux autres espèces très-voisines, le *corchorus acutangulus*, L. et le *corchorus tridens*, L. fournissent une matière textile qui porte dans le commerce, comme la précédente, le nom de jute, mais qui est moins précieuse. Elles croissent dans tout l'extrême sud de l'Indo-Chine, dans les endroits humides et découverts, près des villages et des routes : nulle part les indigènes ne les utilisent.

Sida acuta, Burm., *Sida scoparia*, Lou. — Cette petite malvacée est naturalisée dans toutes les régions tropicales, près des villages, des routes, dans tous les lieux fréquentés par l'homme. On fait quelquefois des balais avec les tiges, et des cordes grossières avec les fibres.

Hibiscus (*cannabinus*, L. ?). — Cette plante, dont nous n'avons pas encore déterminé le nom spécifique avec certitude, est cultivée dans tout le Laos inférieur. Chaque cultivateur en plante un certain nombre de pieds autour de son habitation ou dans les champs de riz de forêts, et fabrique avec ses fibres les cordes qui lui sont nécessaires. Cette plante est très-vigoureuse, les tiges atteignent facilement trois mètres de hauteur, dépassent le pouce en grosseur, et sont très-riches en matière fibreuse. Les fibres sont grossières, mais très-résistantes et très-propres à la fabrication de cordages. On plante cet *hibiscus* pendant l'hivernage et on le récolte au début de la saison sèche. L'écorce est détachée à la main au moment où l'on vient de couper les tiges. Le teillage se fait en les frottant plusieurs fois, comme l'ortie de Chine, sur une lame de fer non coupante.

Chamærops excelsa, Thunli. — Ce joli palmier est cultivé dans presque toute la Chine pour les fibres textiles que fournit la gaîne de ses feuilles. Il ne dépasse pas le tropique au sud, et ne s'avance pas vers le nord au delà des points où le thermomètre descend longtemps au-dessous de zéro. Il supporte facilement l'action de la neige. Il aime surtout les lieux humides des montagnes, situés près des torrents et des ruisseaux. Les pieds femelles fournissent une quantité innombrable de graines qui mûrissent en novembre et décembre. La floraison a lieu en avril. On détache les feuilles au fur et à mesure qu'elles menacent de tomber. Leur limbe sert à fabriquer de nombreux objets, tels que des éventails, des chapeaux, des paniers. Les expansions latérales des pétioles entourant le stipe sont formées de fibres brunes intriquées, très-nombreuses et très-solides; c'est sur-

tout la partie de l'arbre que l'on utilise. En cousant ensemble quelques-unes de ces gaînes, les sauvages font des manteaux imperméables à la pluie. Les Chinois en font des malles, des chapeaux et des sacs d'emballage. Après avoir désagrégé les fibres à l'aide d'un peigne, on en fait des cordes assez solides et très-bon marché. En résumé, ce palmier est une des plantes les plus utiles de la Chine, en même temps qu'un arbre d'ornement d'un bel effet et il se propagera sans doute rapidement dans le midi de la France, où il a été introduit.

Bromelia ananas, L. — Les feuilles de l'ananas cultivé renferment des fibres avec lesquelles on fabrique à Manille des tissus d'une souplesse et d'une finesse remarquables. Il est à regretter que les Indo-Chinois ne tirent aucun parti de ce textile, qui n'est utilisé que très-rarement en Cochinchine.

Musa paradisiaca, L. — Sauf de très-rares exceptions, les Indo-Chinois ne tirent aucun parti des fibres contenues dans les pétioles du bananier; cet arbre est cependant très-abondant dans le Laos supérieur; le bananier sauvage couvre la plupart des montagnes qui bordent les fleuves et les rivières.

Morus indica, L., *Morus atropurpurea* (*Morus rubra*, Lou.), *Morus alba*, L. — Quoique les mûriers ne soient pas des plantes textiles, comme ils servent à produire le textile le plus précieux de tous, la soie, leur étude trouve naturellement place ici.

Il y a trois principales espèces de mûrier cultivées en Indo-Chine; la plus commune est le mûrier nain de l'Inde. On la trouve depuis la Basse-Cochinchine, jusque dans le Laos supérieur. Abandonnée à elle-même, elle atteint quatre mètres de hauteur; cultivée, elle dépasse rarement deux mètres. Cette espèce a produit plusieurs variétés assez difficiles à distinguer par leurs feuilles plus ou moins grandes et plus ou moins découpées[1]. La seconde espèce de mûrier, dont les caractères spécifiques nous paraissent mal tranchés, est arborescente et ne se rencontre guère que dans quelques localités de la Cochinchine. Quant à la troisième espèce, le mûrier blanc ou commun, on ne la trouve que dans le nord de l'Indo-Chine, et en Chine dans les régions basses et chaudes.

La culture du mûrier n'offre presque pas de difficultés en Indo-Chine, particulièrement celle des deux espèces arborescentes. Elles n'ont besoin d'aucun soin, et c'est à peine si les cultivateurs enlèvent les branches mortes. Dans quelques endroits, on met un peu de fumier au pied, et l'on a la précaution de couvrir le sol qui les entoure d'une forte couche de paille. Dans ces conditions, lorsque les mûriers sont plantés dans des endroits humides, ils donnent deux ou trois récoltes de feuilles. La multiplication de ces deux espèces se fait de boutures, de marcottes ou de graines. Les deux premiers procédés sont les plus communs.

La culture de l'espèce naine exige plus de travail, mais en revanche elle donne plus de feuilles, et en raison de sa hauteur, qui ne dépasse pas celle de l'homme, la cueillette en est plus commode. Dans des endroits suffisamment humides et lorsqu'on peut avoir recours à l'irrigation, cette espèce produit jusqu'à cinq feuillaisons par année et permet pour ainsi

[1] Parmi ces variétés, nous signalerons le mûrier multicaule (*Morus multicaulis*, Perr.) qui a été élevé au rang d'espèce par certains auteurs.

dire un élevage ininterrompu du ver à soie. On la multiplie exclusivement par des boutures, qui se font presque aussi facilement que celles du saule. En moins de deux mois, elles produisent des rameaux assez longs et assez garnis de feuilles pour permettre une récolte. Ces boutures, longues ordinairement de trois décimètres, coupées en sifflet à leur extrémité et faites avec des rameaux de deux ans, gros comme le doigt environ, sont enfoncées dans le sol aux deux tiers de leur longueur et inclinées de façon à pouvoir ensuite être enterrées, après qu'elles ont fourni des pousses assez longues. En général, elles sont plantées beaucoup trop dru, à quelques centimètres seulement les unes des autres, et en lignes distantes de trois à quatre décimètres. Il en résulte que les mûriers ne se développent qu'incomplétement et que leurs racines, trop peu profondes, ne trouvent plus, au début de la saison sèche, l'eau nécessaire pour entretenir la foliation. Une partie des tiges se dessèche, et il devient nécessaire de les recéper à l'approche des pluies. Aussi choisit-on souvent pour l'emplacement de cette culture, les berges des cours d'eau ou les vallées humides.

Le ver à soie indo-chinois est plus petit que celui des régions tempérées, et il peut se reproduire toute l'année. Moins de deux mois suffisent pour une évolution complète; aussi les tentatives d'exportation de cette espèce en Europe ont-elles échoué. Les graines éclosent en route ou au moment de leur arrivée. La soie n'est pas inférieure à celle de l'espèce des pays tempérés, lorsqu'elle est bien dévidée. Malheureusement cette opération est faite d'une façon très-défectueuse, qui a jusqu'à présent déprécié toutes les soies de provenance indo-chinoise.

Araignée à soie. — A la suite des plantes textiles, nous devons dire quelques mots d'une araignée qu'on trouve abondamment dans les broussailles du sud du Yun-nan. Elle produit une soie comparable à la soie ordinaire. Cette araignée, rougeâtre, de grosseur moyenne, se multiplie seule dans les basses futaies des montagnes; c'est vers le mois de novembre ou de décembre qu'elle est le plus abondante et que son abdomen est le mieux rempli. Nous n'avons pu assister à l'opération du dévidage, on nous a dit qu'il était très-facile. La soie est très-résistante, un peu moins fine et d'un jaune tout à fait semblable à la soie ordinaire. On en fabrique des étoffes. Dans le Yun-nan, près de Ta-lan où nous en avons vu de très-beaux échantillons, cette soie valait environ 2fr,50 les 500 grammes. Il y a, dans le sud de l'Indo-Chine, d'autres espèces d'araignée, produisant de la soie; mais elles ne sont nulle part assez abondantes pour qu'on se donne la peine de les recueillir.

§ 3. — *Plantes oléagineuses.*

On trouve en Indo-Chine presque toutes les plantes oléagineuses des tropiques et des pays tempérés: dans le sud, se trouvent le cocotier, la sésame, l'arachide, etc.; dans le nord, le colza, le pavot, le chanvre, le lin, etc.

Les Indo-Chinois consomment très-peu d'huile dans leur alimentation, ainsi que le demande le climat qu'ils habitent.

Leurs procédés d'extraction sont aussi simples qu'imparfaits. Après avoir broyé les graines dans un mortier, ou avec des meules, comme cela se voit parfois en Chine, on presse la pulpe dans des arbres creusés en forme de gouttière, inclinés légèrement et frettés presque toujours à leurs extrémités pour résister à la pression. Celle-ci se fait avec un long levier, ou le plus souvent à l'aide de coins qu'on enfonce successivement à l'extrémité la plus élevée de l'arbre; l'écoulement de l'huile a lieu par une rigole percée de trous, creusée au fond de la gouttière.

Avant de soumettre la pulpe à la pression, on l'enferme dans des sacs, ou l'on en fait des rondelles qu'on entoure avec des liens. Malgré cette précaution, comme l'huile de certaines pulpes ne s'écoulerait pas à la température ordinaire, on les chauffe préalablement dans des bassines, ou on les soumet à l'action de la vapeur d'eau. Avec ce procédé, les fabricants d'huile n'obtiennent qu'une faible portion de l'huile contenue dans la pulpe.

Certaines graines, comme celles du ricin, ne sont point comprimées : on les soumet à l'ébullition dans l'eau, après qu'elles ont été réduites en pulpe, et on recueille l'huile qui surnage à la surface. Ce procédé présente l'inconvénient d'altérer les huiles. La clarification se fait le plus souvent par le repos et la décantation; aussi la plupart des huiles sont-elles impropres à l'usage de nos lampes perfectionnées. En Chine, on les clarifie avec plus de soin, soit en les exposant au soleil, soit en faisant intervenir l'action de certaines plantes, soit, ce qui vaut mieux, en les filtrant.

Les tourteaux provenant de l'extraction des huiles sont partout utilisés. Si les graines dont ils proviennent sont comestibles, on les donne aux animaux, en particulier aux porcs; dans le cas contraire, ils servent d'engrais, après avoir été mélangés à de la cendre ou à du fumier.

Cocos nucifera, L. — Le cocotier constitue la principale plante oléagineuse de l'extrême sud de l'Indo-Chine. Il n'est cultivé sur une grande échelle que sur le littoral, à une distance de quelques kilomètres seulement de la côte. Quoique cet arbre paraisse prospérer près de la mer, on en trouve de fort beaux dans le Laos supérieur, au centre même de l'Indo-Chine; il croît même en Chine par le 21ᵉ degré, au fond des vallées chaudes du Yun-nan. Le cocotier n'est cultivé comme plante oléagineuse qu'en Cochinchine. Le bois, les feuilles, le fruit et ses enveloppes, sont utilisés ailleurs à des usages que tout le monde connaît.

Sur le littoral, on plante le cocotier sans ordre à trois ou quatre mètres de distance environ; dans les terres alluvionnaires du delta des rivières, on le plante presque toujours en lignes entre lesquelles on creuse souvent des rigoles ou des fossés. La multiplication se fait de semis, comme celle de tous les palmiers ; on plante les graines dans des trous peu profonds, après les avoir fait germer auparavant. Pendant la première année, il faut les protéger contre les animaux; ensuite on les abandonne à elles-mêmes. Sept ans après, les jeunes plants commencent à fleurir et à fructifier. Pendant une période qui atteint probablement soixante ou soixante-dix ans, ils donnent chaque année une ou deux récoltes. La floraison a lieu toute l'année ; elle est plus active au début de l'hivernage. La fructification n'a lieu que plusieurs mois après l'apparition des fleurs et en général pendant la saison

sèche. En raison de l'irrégularité de la floraison, il arrive presque toujours qu'on trouve sur le même pied des fleurs, des fruits jeunes et des fruits presque mûrs.

Il existe d'assez nombreuses variétés de cocotiers différant par la couleur, la grosseur, la qualité de leurs fruits. Comme arbres fruitiers, on préfère les espèces dont le fruit est gros et qui contiennent le lait le plus sucré et le plus abondant. Comme plantes oléagineuses, on préfère les variétés rustiques qui fleurissent et fructifient presque à la même époque, de façon à pouvoir faire l'extraction de l'huile une seule fois par an. Avant de soumettre les graines au pilon, on les sépare de leur enveloppe à l'aide d'une hachette qui sert à les ouvrir et à les briser. La pulpe doit être chauffée avant d'être pressée, car l'huile de coco est peu fluide et se solidifie à la température de 24 degrés centigrades.

Arachis hypogea, L. — L'arachide ou pistache de terre est cultivée depuis Saïgon jusqu'au centre de la Chine. Plusieurs variétés se succèdent dans cet espace; aucune n'est comparable aux belles et grosses variétés qu'on trouve en Afrique, particulièrement au Sénégal.

L'arachide est cultivée pendant la saison chaude et humide. On la sème en mai, dans les terres sablonneuses les plus pauvres et à peu près impropres aux autres cultures. Dans les terres argileuses riches, elle donne moins de graines, et la récolte est plus difficile. La plantation a lieu après que la terre a été bien labourée, bien hersée et disposée en billons larges d'un mètre, séparés par d'étroits sillons, construits en partie à la houe et qui servent à l'écoulement des eaux. Les graines sont plantées, à l'aide d'un piquet, sur trois lignes distantes de 20 à 30 centimètres environ.

La récolte se fait vers le milieu de la saison sèche lorsque les tiges commencent à se faner et que la terre est desséchée; ce travail long, mais peu pénible, est fait ordinairement par les femmes et les enfants. Après que les tiges ont été arrachées à la main, on se met à récolter les gousses qui se sont enterrées dans le sol après la fructification. Un homme retourne la terre avec une houe, pendant que la femme et les enfants accroupis la pulvérisent à l'aide d'un sarcloir ou de tout autre instrument, et recueillent les graines une à une. Comme ce travail est très-long et qu'il se pratique en plein soleil, les moissonneurs s'abritent ordinairement sous un toit en paille qu'ils déplacent avec eux. La récolte d'un hectare d'arachide demande plus d'un mois de travail à toute une famille.

Une partie des graines d'arachide sont grillées et mangées. Une plus grande quantité est employée à faire des pâtisseries, surtout des nougats. Le reste sert à fabriquer de l'huile qui est surtout employée à l'éclairage. L'extraction de l'huile doit se faire peu de temps après la récolte, afin d'éviter le rancissement des graines. Avant de les livrer au pilon, on les débarrasse de leur enveloppe en les soumettant à un léger grillage qui en facilite l'enlèvement à la main.

Sesamum indicum, D. C. (*Sesamum orientale*, L.). — Les deux variétés de cette plante oléagineuse, l'une à graines brunes, l'autre à graines blanches, sont cultivées depuis Saïgon jusqu'au centre de la Chine. L'une et l'autre se naturalisent avec la plus grande facilité. Nulle part, pourtant, elles ne se reproduiraient indéfiniment une fois abandonnées à elles-mêmes. La culture en est excessivement facile, et, si les indigènes possédaient des

pressoirs à huile suffisamment énergiques pour des graines aussi petites, il est probable qu'elle serait plus répandue.

L'huile est employée pour l'alimentation et les graines servent à confectionner des pâtisseries très-estimées. La culture se fait dans la saison humide, soit dans des champs spéciaux, soit, ce qui est plus fréquent, dans les champs de riz de forêt. Dans ce dernier cas, on sème la plante, quelque temps après la plantation du riz, dans les lieux où celui-ci a manqué. Les semis se font de mai à juillet; on gratte très-légèrement la terre après avoir répandu quelques graines à sa surface. Quelle que soit la nature du sol, le sésame croît toujours facilement. La récolte a lieu vers le mois de septembre et doit se faire avant la maturité parfaite des capsules. On coupe les tiges et on les expose au soleil sur des nattes, afin d'achever leur maturité et de déterminer l'ouverture des capsules. Le sésame, en raison de l'extrême facilité de sa culture et des étendues considérables de terrain sablonneux qui y sont propres, est assurément une des plantes oléagineuses de l'Indo-Chine qui pourraient fournir le plus de produits à l'exportation.

Ricinus communis, L. — Le ricin ou *palma-Christi* est naturalisé à peu près dans toute l'Indo-Chine. Il est vivace et arborescent. Dans les terres qui restent suffisamment humides, il dépasse souvent trois mètres de hauteur, et ses ramuscules ne meurent pas. Dans les terrains secs, les ramuscules périssent chaque année comme chez les plantes sous-frutescentes.

On observe deux variétés ou plutôt deux types principaux de ricin en Indo-Chine, l'une à feuilles violettes et grandes, l'autre à feuilles petites et d'un vert tendre. Entre ces deux types extrêmes, se trouvent beaucoup de variétés intermédiaires. Le ricin n'est utilisé qu'en Chine où sa culture a pris quelque extension depuis les demandes du commerce européen pour le graissage des machines à vapeur. Cette culture a surtout lieu sur les montagnes du centre de la Chine bordant les fleuves, dans les endroits trop pierreux et trop en pente pour permettre la culture de la plupart des autres plantes. Dans ces régions suffisamment chaudes pour que le ricin reste vivace, il n'est presque l'objet d'aucun soin ; les habitants se bornent, après l'avoir semé, à l'émonder chaque année au printemps et à empêcher les herbes de se multiplier en trop grande abondance à son pied. Vers le mois de septembre ou d'octobre, ils vont cueillir les fruits à la main, puis ils les réunissent en tas qu'ils arrosent légèrement afin de faciliter la décomposition des enveloppes et la récolte des graines. L'extraction de l'huile se fait soit en chauffant la pulpe avant de la soumettre à la presse, soit en la soumettant à l'ébullition dans l'eau. Son peu de fluidité la rend impropre à l'éclairage et les Chinois ne l'utilisent guère que pour la peinture.

Elæcocca vernicia, Ad. Juss. (*Vernicia montana*, Lou.). — Trois espèces appartenant à ce genre sont cultivées dans la partie nord de l'Indo-Chine, pour l'huile particulière que l'on extrait de leurs graines. Deux d'entre elles, dont nous n'avons pas encore déterminé le nom spécifique, sont représentées par un petit nombre de pieds autour des villages, sur les montagnes du Laos supérieur, à partir du point où les *Dipterocarpus* ne peuvent plus croître et où les habitants manquent par conséquent de la précieuse oléo-résine qu'ils fournissent. Quant à la troisième espèce, on la trouve abondamment en Chine et au Japon

dans toutes les zones jouissant d'un climat presque tempéré. On la sème au printemps sur les flancs des montagnes, dans tous les points où la culture des céréales est impossible ou du moins très-difficile. Sa croissance est assez rapide, et en moins de cinq à six ans elle donne des graines. La floraison a lieu de février à mars et la maturité des fruits en octobre et novembre. Pour séparer les graines de l'enveloppe, on met les fruits en tas que l'on arrose pour faire pourrir les coques. L'extraction de l'huile se fait à la presse ordinaire. Les hommes qui sont chargés de cette opération, ainsi que la plupart de ceux qui se servent de cette huile, sont souvent atteints d'une éruption de la peau, plus douloureuse encore que celle que produit l'huile de croton. Les Chinois prétendent qu'après un certain temps on finit par ne plus y être sensible. Cette huile, bouillie avec de la litharge, de l'alun et de la stéatite, forme un vernis très-précieux, qu'on emploie beaucoup en peinture, mais qui sert surtout, mélangé à de la résine, à calfater les barques. Ce vernis est également très-employé pour fabriquer des papiers huilés servant à l'emballage.

Aleurites triloba, Forst. (*Juglans camirium*, Lou.). — Cet arbre, dont les fruits sont connus sous le nom de noix de Bancoul ou des Moluques, est cultivé dans toute la partie tropicale de l'Indo-Chine. Il se multiplie de graines, fleurit en mars et avril, et fructifie en novembre. Ses fruits, de la grosseur d'une noix, contiennent deux ou trois graines. L'huile qu'elles fournissent est épaisse, et sert exclusivement en peinture.

Raphanus sativus, L., var. *Rap. oleifera*. — Ce radis, connu sous le nom de radis oléifère, a les racines très-petites et fibreuses ; il est cultivé dans les parties hautes du Yunnan et du Se-tchouen qui confinent au Thibet. Dans les régions froides, on le cultive en été ; dans les régions relativement chaudes et humides, on le cultive en hiver. Les semis se font à la volée dans les terres labourées, on herse pour enterrer les graines. En moins de trois mois, ce radis parcourt toutes les phases de sa végétation. On arrache les pieds après maturation et on les réunit en tas que l'on arrose pour favoriser la décomposition des enveloppes du fruit. Au bout de quelques mois, elle est suffisamment avancée et l'on procède au battage. L'huile qu'on extrait des graines de radis, est très-fluide, passable pour l'alimentation et excellente pour l'éclairage.

Stillingia sebifera, A. Juss. (*Croton sebiferum*, Lin.). — L'arbre à suif est très-répandu dans toutes les régions du sud et du centre de la Chine qui jouissent d'un climat tempéré. Il atteint souvent plus de 10 mètres de hauteur, et n'est pas cultivé ; les habitants se bornent à protéger les sujets qui se développent naturellement autour des maisons. Sa reproduction se fait de graines ; il fleurit au printemps et ses graines mûrissent en novembre et décembre. Elles sont grosses comme un petit pois, et enveloppées d'une couche blanche ciro-graisseuse formée par l'arille, qui constitue, avec l'huile contenue dans leur intérieur, les parties exploitées de la plante. Pour extraire la couche graisseuse, on pile les graines et on les fait dissoudre dans de l'eau bouillante à la surface de laquelle la graisse vient surnager. Elle est très-blanche, lorsqu'elle est bien préparée, et possède une assez grande fermeté pour qu'on puisse lui associer dans la fabrication des bougies une certaine quantité d'huile d'arachide, de colza ou de radis. Quant à l'huile contenue dans l'albumen et l'embryon, on ne l'obtient qu'après avoir, à l'aide de meules chauffées,

réduit les graines en une pulpe fine qu'on soumet encore chaude à l'action de la presse.

Celastrus paniculatus, Wild. — Cette liane ligneuse, qu'on rencontre à l'état spontané dans l'Inde et depuis Saïgon jusqu'au sud de la Chine, produit des graines riches en huile. Nulle part elle n'est cultivée ; on la trouve dans toutes les haies et dans toutes les broussailles. Elle fleurit en mai et juin et fructifie en octobre. Les fruits, composés de trois coques s'ouvrant facilement pour laisser échapper la graine qu'elles contiennent, sont recueillis un peu avant leur parfaite maturité. On les expose au soleil sur des claies et on isole les graines à l'aide d'un van à main. Ces graines sont grosses comme des pois, et entourées d'une arille rouge rayée ; on les pile et on les soumet à la presse. L'huile qui provient de l'arille, de l'albumine et de l'embryon, a une odeur vireuse, qui la rend impropre aux usages culinaires ; on l'emploie pour l'éclairage.

Brassica napus, L., var. *Br. oleifera.* — Une variété de colza différant très-peu de celle d'Europe, est très-répandue dans le sud de la Chine et dans le nord du Laos, sur les hautes montagnes. On la trouve cultivée en très-petits carrés, souvent même par pieds isolés, entre les pierres du lit des torrents. Parfois on la mélange à d'autres plantes, telles que le blé, les fèves, les pois. Les semis se font à la main, vers le mois de septembre ou d'octobre, la récolte a lieu vers le mois de mai. L'huile est une des plus estimées pour l'éclairage; mélangée à la cire de Chine et à celle de l'arbre à suif, elle se solidifie facilement, et sert à faire des bougies que l'on colore ordinairement en rouge avec du cinabre; la mèche est formée d'une tige d'ombellifère, autour de laquelle est enroulé en spirale un fil de coton ; cette huile est brûlée quelquefois seule dans de petits vases en terre, en porcelaine ou en métal, servant de lampe, au moyen de mèches poreuses, faites avec la moelle de plantes aquatiques.

Calophyllum inophyllum, L. (*Balsamaria inophyllum*, Lou.) — *Cay-mun* des Annamites. — Ce bel arbre, répandu à peu près sur tout le littoral des parties tropicales de l'Asie et de l'Océanie, est souvent cultivé en Cochinchine dans les régions où l'eau saumâtre des rivières empêche la plupart des autres arbres de croître. La présence du sel dans le sol ne lui est cependant pas indispensable comme aux palétuviers. Son bois dur et rougeâtre est employé en charronnage et en menuiserie. La multiplication de cet arbre se fait très-facilement de graines. Il fleurit vers les mois de mars, d'avril et de mai, ses fruits mûrissent et tombent en octobre et novembre. Leur récolte se fait sur les routes avec un panier, et sur le bord des rivières et des arroyos, avec de petites pirogues. Ces fruits, qui surnagent, contiennent une huile verte très-abondante qui sert à peindre les boiseries placées près du sol; elle les préserve assez bien des termites.

Olea europæa, L. — Sur les flancs des montagnes, dans les vallées des affluents du Tong-king et du fleuve Bleu, nous avons trouvé une espèce d'olivier très-voisine de l'olivier sauvage. Elle atteint facilement la grosseur d'un poirier en plein vent. On pourrait l'utiliser pour propager, par greffe, l'espèce cultivée, qui trouverait dans le sol pierreux des montagnes du sud de la Chine un terrain très-favorable.

Jatropha curcas, L. (*Curcas purgans*, Baill.). — Le pignon d'Inde est cultivé depuis

Saïgon jusqu'en Chine pour clôturer les jardins, en raison de la facilité avec laquelle cet arbrisseau prend racine de bouture. Ce n'est qu'exceptionnellement que les habitants en recueillent les graines pour extraire l'huile qu'elles renferment; elle est douée, comme son nom l'indique, de propriétés éminemment purgatives. Cinq ou six de ces graines mangées en entier, — comme nous l'avons observé une fois, — provoquent des accidents gastro-intestinaux, simulant le choléra, et pouvant amener la mort lorsqu'elles ne sont pas vomies rapidement. L'huile qu'on en extrait, et qui est quelquefois usitée dans la médecine européenne, sert exclusivement, en Indo-Chine, à l'éclairage. La floraison de cet arbrisseau a lieu en mai et juin, et la maturation des graines en novembre et décembre. Pour séparer les graines de leurs enveloppes, on est obligé de réunir les fruits en tas dans des endroits humides, jusqu'au moment où l'on juge que les enveloppes sont assez décomposées. L'extraction de l'huile se fait, comme celle du ricin, à la presse, après avoir soumis la pulpe à l'action de l'eau bouillante ou de la vapeur.

Helianthus annuus, L. — Cette plante, vulgairement connue sous le nom de grand soleil ou de tournesol, s'accommode très-bien des différents climats de l'Indo-Chine. On la rencontre aussi bien à Saïgon qu'en Chine. Partout les habitants en cultivent quelques pieds et mangent ses graines légèrement grillées.

Moringa polygona, D. C. (*Anoma moringa*, Lou.). — Cet arbrisseau arborescent est cultivé comme plante d'ornement dans presque tous les jardins de l'extrême sud de l'Indo-Chine. On mange ses fruits verts à la façon des haricots. L'huile qu'on extrait de ses graines jouit de propriétés précieuses pour l'horlogerie, mais à un degré moindre que celle de sa congénère, le *Moringa aptera*.

Thea oleosa, Lou. — Cet arbre diffère du thé ordinaire par sa taille deux ou trois fois plus grande et ses feuilles plus petites; il croît spontanément dans les parties du Yun-nan et du Se-tchouen jouissant d'un climat chaud et humide. On en recueille les graines en octobre et novembre. Elles contiennent une huile comestible excellente.

Cire végétale, dite de Chine. — Nous n'avons pu assister qu'à la multiplication de l'insecte (*Coccus sinensis*, Westw.) qui la produit. Elle se fait sur un troëne (*Ligustrum lucidum*, Ait.), qui croît dans une région différant, comme climat, du pays de production de la cire elle-même. Les plantations destinées à cette éducation se font dans le nord du Yun-nan et le sud-ouest du Se-tchouen, au pied des montagnes, dans des endroits abrités contre les grands vents, où la terre reste toujours humide. Le *Ligustrum lucidum* se propage de graines, et sa culture est des plus faciles; une fois planté, on peut l'abandonner à lui-même. Il est préférable cependant de biner chaque année le sol à son pied, de lui fournir quelques engrais, de retrancher les branches mortes et de le laisser reposer une année sur deux; ce repos est nécessité par la taille des petits rameaux qui portent les nids. On doit également, lorsque les pieds sont vieux et ont perdu de leur vigueur, les ébrancher complétement, afin de leur faire produire de jeunes rameaux, qui se prêtent mieux à l'éducation des insectes.

Vers le mois d'avril ou celui de mai, trois semaines environ avant l'époque présumée de l'éclosion, on coupe les branches portant les nids, on les dépouille de leurs feuilles, on les

divise en fragments portant quatre à cinq groupes d'insectes et on les enveloppe dans de la paille de riz, de manière à former des bouchons longs de 20 à 30 centimètres; on attache huit ou dix bouchons à la base des branches des arbres choisis pour la multiplication. Quelques jours après, les insectes, qui sont très-petits et presque blancs, éclosent, perforent leurs coques, se répandent dans la paille, puis grimpent sur les branches et gagnent les petits rameaux sur lesquels ils se groupent, en occupant rarement une surface de plus de deux centimètres carrés. Presque immédiatement après leur groupement, ils s'entourent d'une coque ciro-mucilagineuse, qui va en augmentant de grosseur, mais qui ne devient vraiment volumineuse qu'au printemps suivant; ces coques ressemblent alors à des paquets de mousse blanchâtre. Cette mousse, de nature cireuse, se solidifie légèrement avant l'éclosion, pour s'affaisser ensuite. C'est ce moment qu'il faut choisir pour faire une nouvelle multiplication sur d'autres arbres, et c'est en même temps celui où les cultivateurs des plaines viennent acheter les insectes pour les emporter dans leur pays. Ils se servent de grands paniers en bambou, divisés en huit ou dix compartiments par des cloisons horizontales, sur lesquelles ils placent les rameaux à côté les uns des autres, sans les superposer. Les paniers sont recouverts de papier huilé et percés latéralement de nombreux trous destinés à permettre la circulation de l'air. Les porteurs doivent, sous peine de perdre les insectes, arriver trois ou quatre jours après l'éclosion, qui se fait dès qu'ils parviennent dans les vallées et les plaines chaudes. Aussi font-ils souvent la route au pas gymnastique. Une fois l'insecte arrivé dans les plantations d'arbres destinés à la production de la cire, commence la phase de cette culture que nous n'avons pu observer[1]. Ces arbres appartiennent sans doute à plusieurs espèces. L'arbre le plus communément désigné est le *Rhus succedaneum*, L. On indique également un frêne (*Fraxinus sinensis*) et un hibiscus (*Hibiscus syriacus*).

Divers procédés sont employés pour séparer la cire des matières étrangères qu'elle renferme. Dans certains pays, on la met dans des sacs en toile de soie qu'on maintient dans le fond d'une bassine pleine d'eau bouillante; après un certain temps d'ébullition, la cire vient surnager à la surface; on la laisse refroidir et on l'enlève avec facilité. Dans d'autres pays, on la place sur une toile tendue sur un vase de terre vide, qu'on plonge dans un chaudron d'eau bouillante, la cire fond et filtre à travers la toile. Dans les deux procédés, la cire se trouve assez bien purifiée pour pouvoir être employée immédiatement. Comme les tourteaux contiennent encore une certaine quantité de cire, on les soumet, après les avoir fait sécher, à l'action de l'huile bouillante en les plaçant dans des sacs de soie. L'huile dissout alors tout ce qui reste de cire. Cette cire est très-blanche, solide et à cassure lamelleuse, comme le blanc de baleine; elle est employée parfois en médecine; le plus souvent, elle sert à fabriquer des bougies, après qu'elle a été mélangée à une certaine quantité d'huile. La propriété qu'elle a de solidifier les huiles, permet, malgré son prix élevé, de fabriquer des bougies d'un prix assez bas. Seule, cette cire brûle mal et n'est jamais employée pour l'éclairage.

[1] Elle a été décrite par M. Simon, consul de France en Chine, qui a rapporté, je crois, en Europe quelques arbres à *pe-la*. Tel est le nom chinois de la cire dont il est question ici. F. G.

§ 4. — *Plantes tinctoriales.*

Les plantes tinctoriales sont très-nombreuses en Indo-Chine. Outre celles qui sont communes à tous les pays chauds, telles que le rocou, l'indigo, le sappan, on y trouve certaines plantes particulières, telles que le *Ruellia indigotica* et la *gomme-laque*.

Gomme-laque. — La gomme-laque est produite par le *Coccus lacca*, Kerr. qui est un petit insecte rouge comparable à la cochenille. Cet animal se reproduit sur des arbres appartenant à des familles très-différentes et qui sont : le *Ficus religiosa*, L., le *Ficus indica*, Lamk. des Ficées ; le *Butea frondosa*, Roxb., un *Albizzia*, Durazz., deux *Afzelia*, Smith, et le *Xylia dolabriformis* (?) des légumineuses ; deux *Zizyphus* des Rhamnacées ; un *Combretum*[1] et un *Terminalia* des combretacées ; un *Randia*, Houst. des rubiacées et le *Croton lacciferum*, L. des euphorbiacées. Tous ces arbres croissent en grand nombre dans les forêts du Laos inférieur et sur le bord des rizières. On les trouve aussi dans le Cambodge et en Cochinchine. La variété des arbres propres à l'élevage du *Coccus lacca* semble prouver que la *gomme-laque* n'est pas un produit d'exsudation des arbres, mais qu'elle est élaborée par l'insecte même. La culture de cet insecte se résume presque entièrement au transport de l'insecte sur des arbres choisis à l'avance.

Au moment de la récolte précédente, on a eu soin d'enfermer dans de la paille de riz les fragments de gomme qui doivent servir à la reproduction ; on les tient à l'abri du soleil. Dès que les insectes, contenus dans la gomme, éclosent et se répandent sur la paille, on se hâte d'aller fixer les paquets de gomme à la base des branches. Les insectes grimpent et vont se grouper sur les rameaux de deux ou trois ans, moins gros que le doigt. Ils sécrètent aussitôt de la gomme-laque, dans le but de se protéger. Très-active pendant le premier mois, cette sécrétion se ralentit ensuite et reste à peu près stationnaire à l'époque des grandes pluies. Ce n'est guère qu'en automne, à l'approche de l'éclosion, qu'elle reprend une grande énergie. Pendant qu'elle se produit, les feuilles et les parties des rameaux, situées au-dessous des nids, se couvrent d'une matière noire abondante, analogue comme aspect au noir de fumée et qui n'est autre chose que la fiente que ces insectes laissent échapper par le petit trou que chacun d'eux a ménagé dans sa loge, à la surface de la coque commune de gomme-laque. A distance, cette matière noire permet de reconnaître les arbres consacrés à l'éducation de ces animaux.

La récolte de la gomme-laque se fait en automne vers la fin d'octobre ou au commencement de novembre, un mois environ avant l'époque présumée de la sortie des insectes. Plus tôt, on n'obtiendrait qu'une gomme pauvre en matière colorante. Cette récolte se fait en coupant les branches couvertes de gomme. Dès que la gomme est détachée des rameaux, on l'expose pendant plusieurs jours au soleil sur des claies, afin de tuer les insectes qu'elle renferme et d'assurer en même temps sa conservation. Cette opération achevée, il n'y a plus qu'à la mettre dans des sacs ou des paniers pour la conserver et

[1] Peut-être est-ce un *Terminalia* à fleurs tétramères.

l'exporter. Les rognons de laque au centre desquels existe encore le rameau de l'arbre prennent dans le commerce le nom de laque en bâton ; brisés grossièrement et débarrassés du bois, ils s'appellent laque en sortes ; brisés finement et lavés à l'eau bouillante, laque en grains.

On peut estimer à 25 kilogrammes le poids moyen de gomme-laque que peut fournir un arbre suffisamment branchu et gros comme un poirier de plein vent.

Le *Combretum* semi-aquatique et arborescent, préféré des Laotiens, qui produit à lui seul plus des neuf dixièmes de la laque de l'Indo-Chine, croît en Cochinchine comme au Laos, dans les plaines peu boisées, à demi inondées pendant l'hivernage, qui bordent les rivières. On le trouve sur les talus des rizières ou parmi les broussailles qui les entourent.

Les Indo-Chinois n'utilisent guère dans la gomme-laque que la matière tinctoriale qu'elle renferme. Ils l'emploient seule pour teindre en rouge, ou mélangée à l'indigo, pour teindre en violet. Ils se servent comme mordant d'une décoction de feuilles d'un *Symplocos*, additionnée d'alun. La gomme-résine est sans usage dans le pays.

La cochenille-laque n'est pas la seule espèce qu'on trouve dans le bassin du Cambodge : nous en avons observé une autre, se développant naturellement sur une euphorbiacée de la tribu des antidesmées, croissant près des berges du fleuve, dans le Laos supérieur. Cette cochenille sauvage, moitié plus petite que l'espèce commune, produit de la gomme-laque en moins grande quantité et d'un rouge plus pâle. Nous ne croyons pas qu'elle soit récoltée.

Indigofera tinctoria, L. — La culture de l'indigo est surtout pratiquée en Basse-Cochinchine, au Cambodge, et dans le Laos inférieur. Dans le Laos supérieur et en Chine, le *Ruellia indigotica* qui fournit une substance tinctoriale bleue analogue, le remplace avec avantage.

Les cultures d'indigo en Basse-Cochinchine, se font dans les terrains sablonneux qui couvrent les monticules; à partir du Cambodge jusqu'en Chine, ces cultures se font dans la vase qui couvre les berges des fleuves. Sur les monticules, on laboure la terre soit à la charrue, soit à la houe, et on sème à la volée de mai à août, pour récolter en novembre ou en janvier. Sur les berges des cours d'eau, où le labour est inutile, on plante les graines à la main vers les mois d'octobre ou de novembre, et on récolte en mars ou en avril. Presque partout, les plantations ne fournissent qu'une seule récolte et ne durent qu'une année ; il ne serait cependant pas plus difficile que dans la plupart des pays chauds, de faire deux et même trois récoltes, en installant les cultures d'indigo dans les champs irrigables et en particulier dans les rizières, comme cela se fait dans l'Inde. Au fur et à mesure qu'on coupe la plante, on la fait macérer dans l'eau, on la tient immergée avec des pierres au fond de cuves, de grandes jarres en terre, ou, le plus souvent, d'arbres creusés. Au bout de deux à quatre jours, toutes les folioles sont complétement détachées et l'eau de macération prend de l'odeur, on la décante et on verse dedans un lait de chaux, qui précipite l'indigo sous forme de pâte. C'est dans cet état, après une nouvelle décantation, que l'indigo est livré au commerce.

Ruellia (?) *indigotica* [1]. — Cette plante, à peu près la seule de la famille des acanthacées qui fournisse un produit utile, croît spontanément à l'ombre des grands arbres dans les lieux frais et humides des montagnes. Elle est cultivée depuis Luang Prabang jusqu'au centre de la Chine, où on en rencontre de très-grandes plantations, et où elle constitue assurément la plante tinctoriale la plus importante. Sa multiplication se fait exclusivement de boutures prises dans la partie inférieure des tiges, et longues de 20 centimètres environ. Elles sont plongées aux trois quarts dans l'eau pendant une à deux semaines. Dès qu'elles commencent à émettre des racines, on les plante au piquet, soit au début, soit au milieu de l'hivernage, suivant les régions et le mode de culture. Dans le Laos supérieur, où la plante est spontanée, les habitants en font au début des pluies de petites plantations à l'ombre des grands arbres, et en particulier des banians. Après avoir nettoyé le sol, ils remuent la terre à la houe et plantent les boutures à la distance de 30 à 40 centimètres. On récolte, sans autres soins, au bout de quatre à cinq mois. Dans l'extrême sud de la Chine, où les conditions d'humidité et d'ombrage ne sont plus aussi favorables qu'au Laos, les habitants du fond des vallées chaudes, et en particulier de la vallée du fleuve du Tong-king, font à l'ombre des aréquiers d'immenses plantations. Elles sont coupées de nombreux canaux, distancés d'un mètre cinquante environ.

Ce genre de plantation, bien exécuté, donne d'abondants produits pendant de longues années ; la plante disposée en lignes le long des canaux, au-dessous des aréquiers, trouve constamment l'eau et l'ombre qui lui sont nécessaires. Dans les régions plus froides, on plante les boutures en très-petits carrés irrigables, au-dessus desquels on élève sur des piquets hauts de deux mètres environ des toits en feuillage.

Dans le nord du Yun-nan et le reste de la Chine, on cultive le *Ruellia* dans les rizières. On les divise, vers la fin d'octobre, en plates-bandes larges d'un mètre environ, séparées entre elles par d'étroites et profondes rigoles. On plante ensuite à l'aide d'un piquet les boutures sur l'angle des plates-bandes, à une distance de 10 à 15 centimètres au plus, dans une direction presque horizontale et enterrées de telle sorte qu'on aperçoive à peine le nœud supérieur. Pour prévenir l'effet des gelées, on couvre la terre d'une épaisse couche de paille de riz qui conserve pendant l'été, l'humidité du sol.

Dès que le printemps arrive, la plante se développe rapidement, et, afin de lui créer un ombrage pour l'été, on plante à ce moment deux ou trois rangées de maïs ou de sorgho entre chaque rigole. On coupe la plante à la fin de l'été.

L'extraction de la matière tinctoriale bleue se fait d'une façon complétement identique à celle de l'indigo. En Chine, où les plantations de *Ruellia* dépassent souvent plusieurs hectares, les habitants installent dans le voisinage six à huit grandes fosses en pierres cimentées, d'une capacité de 10 à 20 hectolitres, communiquant entre elles et avec une prise d'eau. Dans la moitié de ces fosses, on fait macérer la plante ; dans l'autre moitié, on purifie la substance provenant des macérations en la passant à travers un tamis,

[1] Il ne nous a pas encore été possible de déterminer avec exactitude le genre auquel appartient cette plante intéressante.

puis à travers une toile, et enfin, en la lavant deux ou trois fois avec de l'eau qu'on sépare par décantation. Le procédé, employé dans l'Inde pour obtenir l'indigo sec, est ignoré en Indo-Chine et la matière tinctoriale du ruellia est, comme l'indigo lui-même, conservée, vendue et transportée à l'état pâteux, après avoir été renfermée dans de petites cuves en bois cerclées.

Le bleu du ruellia est plus foncé et nous a paru plus résistant que celui de l'indigo.

La culture du ruellia serait, croyons-nous, très-facile en Algérie et pourrait donner lieu à une production très-fructueuse; peut-être même pourrait-on l'introduire avec succès dans le midi de la France.

Bixa orellana, L. — Le rocouyer est cultivé dans toutes les régions tropicales de l'Indo-Chine. Ce bel arbre offre en Cochinchine une variété à fleurs roses, dont les fruits, comme qualité tinctoriale, ne diffèrent pas sensiblement de l'espèce mère. Les habitants se bornent à en semer quelques pieds dans les haies, ou dans leurs jardins; souvent cet arbre est naturalisé aux environs des villages. Quel que soit le terrain où on le sème, il pousse avec vigueur et donne des fruits abondants. Leur récolte a lieu en octobre ou novembre. On en coupe les grappes, et on les expose au soleil afin qu'elles achèvent de mûrir. La substance tinctoriale rouge qui entoure les graines, est conservée dans des pots sans aucune préparation; on la sépare des graines par macération dans l'eau, et on l'emploie soit en teinture, soit, et plus souvent, pour colorer la cire et différentes autres matières.

Carthamus tinctoria, L. — Le carthame ou safran de l'Inde, est cultivé depuis le Laos inférieur jusqu'en Chine. On n'en trouve que de très-petits champs, installés le plus souvent sur les berges des cours d'eau. Les semis ont lieu en octobre ou novembre, soit à la volée, soit à la main.

Les fleurs doivent être récoltées de décembre à février, au fur et à mesure de leur épanouissement. Tous les jours pendant la floraison, avant le lever du soleil, on coupe les capitules et on sépare les fleurs. On réunit celles-ci en masse et on les presse dans un sac de façon à exprimer le suc jaune qu'elles renferment, on les fait macérer dans un liquide vinaigré pendant un jour ou deux, puis on les pétrit en une pâte qu'on fait sécher à l'ombre après l'avoir divisée en très-petits pains. Ces pains de carthame sont vendus aux teinturiers, qui les emploient pour la teinture en rouge, après avoir séparé par digestion à froid le reste du principe jaune.

Outre leur usage en teinture, ces pains entrent, unis à la céruse, dans la composition des fards chinois. On les emploie aussi pour colorer les papiers en rouge. Dans le Laos, les fleurs de carthame servent avec le bois de jacquier (*Artocarpus integrifolia*) à teindre en jaune les vêtements des bonzes. La couleur que donne le carthame s'altère rapidement.

Cæsalpinia sappan, L. — Cet arbrisseau arborescent est cultivé depuis Saïgon jusqu'en Chine, et il s'est naturalisé autour des villages. Pour obtenir des troncs ayant une grosseur suffisante et d'une exploitation avantageuse, le sappan doit être planté dans les terres argileuses riches et profondes. Partout ailleurs les troncs restent trop petits, et lorsqu'on a enlevé l'épaisse couche d'aubier de couleur blanche qui couvre la partie centrale rouge ou duramen, il ne reste que des bûches sans valeur.

La multiplication de cet arbre se fait exclusivement de graines, on le plante presque toujours en haie autour des jardins. L'exploitation du sappan n'a lieu que lorsqu'il a au moins une dizaine d'années. A partir de cette époque, on abat les branches, à mesure qu'elles atteignent une grosseur suffisante pour être exploitées.

Curcuma tinctoria, L. — Le curcuma est cultivé sur une petite échelle en Indo-Chine, dans tous les points jouissant d'un climat tropical. Ce n'est qu'en Basse-Cochinchine, qu'on en voit de véritables plantations, cette plante préfère les terres légères. C'est en mai et sur les monticules sablonneux, que les Annamites établissent les plantations. Après avoir labouré la terre et l'avoir disposée en billons de façon à faciliter l'écoulement des eaux d'orage, ils plantent, en lignes distantes de 30 à 40 centimètres, les extrémités des rhizomes provenant de la récolte précédente. Ils se bornent ensuite à détruire les mauvaises herbes, et à biner le champ une ou deux fois par an. La récolte n'a lieu qu'à la fin de la seconde année en octobre ou novembre, lorsque les feuilles sont complétement fanées, Les racines provenant de cette récolte sont simplement lavées, lorsqu'elles doivent être vendues dans le pays et consommées immédiatement; mais lorsqu'on doit les conserver ou les exporter, on les divise, avant de les faire sécher, en fragments longs de quelques centimètres, auxquels on enlève l'épiderme, afin de faciliter leur dessiccation. Outre leur usage en teinture, ces racines servent aussi dans la médecine et la cuisine des indigènes. Au Laos ainsi qu'à Siam, les femmes en font un usage tout spécial. Les jours de fête, elles se frottent tout le corps avec une racine fraîche, de façon à changer le jaune sale de leur peau en jaune éclatant.

Orcanette. — Nous n'avons vu que la racine de cette plante, et il nous est impossible de dire si c'est la véritable orcanette d'Europe (*Alkanna tinctoria*, Tausch., *Lithospermum tinctorium*, L.), ou si c'est une espèce voisine. Cette racine, longue de 6 à 12 centimètres, un peu plus grosse qu'une plume et couverte supérieurement de quelques poils, est récoltée en automne en très-grande quantité dans les hautes montagnes du Yun-nan et du Se-tchouen, avoisinant le Tibet. On l'exporte, après l'avoir nettoyée et séchée avec soin. La matière tinctoriale rouge qui en provient sert à teindre les étoffes et à colorer les bougies et certains mets. On trempe les étoffes que l'on veut teindre dans une décoction de cette racine, puis dans une lessive faite avec la cendre de différents arbres, en particulier avec celle de l'*Eurya japonica*.

Basella rubra, L. — Cette plante volubile, dont les feuilles demi-charnues sont mangées en guise d'épinards par tous les Asiatiques, est cultivée parfois pour la matière tinctoriale rouge que renferment ses petites baies. Les indigènes en sèment ordinairement au printemps quelques pieds près des haies sèches qui entourent leur jardin. Partout elle croît avec vigueur, souvent même elle se naturalise sur les bords des rivières et des fleuves.

Morinda. — Trois espèces de morinda croissent dans les régions tropicales de l'Indo-Chine; deux, de petite taille, sont spontanées et très-communes dans les terres alluvionnaires semi-inondées du haut Cambodge et du Laos inférieur; la troisième (*Morinda citrifolia*, L.), n'est pas spontanée, mais elle est partout propagée par l'homme et s'est naturalisée autour des villages. Elle produit un fruit agrégé, gros comme une pomme, à la

pulpe acide, très-peu recherché des indigènes. Les trois espèces ont le centre de leur tige ou le duramen d'un rouge jaunâtre, contenant un principe colorant que les indigènes utilisent parfois en teinture.

Rottlera kamala, Roxb. — Six espèces appartenant à ce genre d'euphorbiacées croissent dans la partie tropicale de l'Indo-Chine. Une seule, qu'on trouve plus particulièrement dans les régions forestières de la Cóchinchine, est utilisée. Les fruits tricoques de cette espèce sont couverts d'une couche épaisse de glandes contenant un principe tinctorial rouge, qu'on emploie parfois pour teindre les vêtements. Cette couche de matière résinoïde, connue sous le nom de Kamala, en Europe, brûle facilement et jouit, à la dose de 4 à 6 grammes, de propriétés téniafuges qu'on utilise dans l'Inde et qui paraissent inconnues des Annamites.

Coriaria nepalensis, Wall. — Cette espèce de redoul croît à partir du 24e degré de latitude sur tous les points des montagnes du Yun-nan, du Se-tchouen et des provinces voisines, jouissant d'un climat tempéré et humide. Les teinturiers se servent de ses feuilles pour teindre les étoffes en noir, après les avoir plongées dans un bain de sulfate de fer. On les utilise aussi pour tanner les peaux. Les Chinois fabriquent parfois, avec les petites baies de cette plante, une liqueur fermentée; ils ont la précaution d'en extraire les graines, qui contiennent le principe vénéneux en très-grande quantité.

Fibraurea tinctoria, Lou. — On rencontre cette liane sur les plus grands arbres des forêts du sud de l'Indo-Chine. Il nous a été impossible de l'observer en fleur, et nous ne pouvons affirmer que sa détermination soit exacte. Ses tiges, dont la grosseur dépasse souvent celle du pouce, sont cannelées, striées à leur surface et formées d'un bois très-poreux, renfermant une matière tinctoriale jaune, très-appréciée pour teindre la soie.

Symplocos (*racemosa*, Roxb.)? — Parmi les sept espèces de symplocos qu'on rencontre croissant spontanément dans la partie tropicale de l'Indo-Chine, plusieurs sont utilisées en teinture. L'une d'elles surtout, le *Symplocos racemosa*, croissant dans les provinces centrales de l'empire annamite, est très-employée par les teinturiers cochinchinois et cambodgiens pour le principe jaune qu'elle contient et qui sert, comme celui de la gaude (*Reseda luteola*, L.), à modifier les autres couleurs. En outre de son action colorante, la décoction des feuilles de cet arbre possède, d'après les indigènes, la propriété de rendre les couleurs bien moins altérables. Les feuilles et les ramuscules terminaux sont les parties employées en teinture, après avoir été séchées.

Gardenia grandiflora, Lou. — Ce bel arbrisseau, qui a produit une variété à fleurs doubles que l'on cultive comme plante d'ornement dans les jardins indo-chinois, croît à l'état spontané dans toutes les parties basses et inondées du delta du Cambodge. Ses fruits, charnus, pentagonaux, allongés, d'un jaune rougeâtre, sont recueillis par les indigènes et utilisés dans la teinture pour la matière colorante jaune qu'ils renferment. On les recueille dans la saison sèche, c'est-à-dire en novembre, et on les dessèche en les exposant au soleil sur des claies, pour assurer leur conservation.

Gleditschia fera, D. C. (*Mimosa fera*, Lou.). — Cet arbre, sans être précisément cul-

tivé, se rencontre autour de tous les villages depuis Saïgon jusque dans le nord de la Chine, où il semble avoir été propagé par l'homme. Il présente plusieurs variétés, essentiellement polymorphes. Ses feuilles et ses fruits contiennent un principe astringent qu'on utilise pour la teinture en noir en les mélangeant à du sulfate de fer. Ces gousses contiennent en plus un principe mucilagineux qu'on emploie en guise de savon.

Sophora japonica, L. — Cet arbre, ainsi que les diverses variétés qu'il a fournis, est cultivé en Chine dans les régions jouissant d'un climat tempéré. On le trouve, par pieds isolés, autour des villages, dans les jardins et près des pagodes. Les habitants recueillent ses fleurs au moment où elles vont s'épanouir, et après les avoir soumises à l'ébullition dans l'eau, en font une pâte qui sert à teindre en jaune.

Citons pour terminer cette énumération des plantes tinctoriales de l'Indo-Chine, les fruits de divers Buchanania, des Elæocarpus, des Diospyros, des Randia, des Zizyphus, employés avant leur maturité, pour les principes astringents qu'ils renferment. Notons encore le *Pterocarpus flavus*, et quatre ou cinq Berberis dont les écorces, qui contiennent un principe colorant jaune, sont utilisées en Chine. Nous ne saurions omettre les divers Nerpruns dont les écorces servent à fabriquer le vert de Chine.

§ 5. — *Plantes saccharifères.*

Les plantes saccharifères se réduisent à quatre en Indo-Chine : la canne, deux palmiers à sucre et le sorgho. La betterave n'est cultivée que dans les montagnes du Yun-nan, et seulement en très-petite quantité comme légume.

Saccharum officinarum, L. — Nulle part nous n'avons trouvé la canne croissant à l'état spontané en Indo-Chine, et parmi les nombreux exemplaires que nous avons examinés après la floraison, aucun ne nous a présenté des graines fertiles.

On rencontre la canne depuis Saïgon jusqu'au centre de la Chine. Par le 32e degré de latitude elle croît encore, mais seulement dans le fond des vallées très-peu élevées audessus du niveau de la mer. Elle est cultivée en Indo-Chine pour deux usages principaux : 1° pour l'extraction du sucre ; 2° pour être mangée à la main. Pour le premier usage, les variétés de canne sont en général très-minces, ligneuses, et fournissent très-peu de jus ; pour le deuxième, elles sont au contraire presque toujours grosses et charnues. Dans le nord, la variété dite canne de Chine (*Saccharum Sinense*, Roxb.), a fourni quelques belles sous-variétés très-rustiques, qui supportent facilement des températures voisines de zéro, et qui peuvent être comparées aux espèces de Bourbon, de Java, de Taïti, etc.

Dans le sud, la mauvaise qualité des cannes nous a paru tenir bien moins à leur nature qu'au mode défectueux de culture. Rien ne serait plus facile que d'améliorer les espèces dégénérées, en leur prodiguant pendant quelques années des soins intelligents, et en particulier en les plantant moins serrées.

Ces diverses variétés, principalement les cannes minces et ligneuses cultivées dans le sud, nous ont paru fréquemment atteintes de la maladie du noir produite par un cham-

pignon, surtout lorsqu'elles étaient plantées trop drues dans des terres maigres. Certains papillons causent fréquemment aussi des ravages dans les champs de cannes, jamais cependant au point de compromettre sérieusement les récoltes.

Les procédés de culture sont des plus défectueux, sauf sur quelques points de la Chine. Les indigènes choisissent ordinairement les terres alluvionnaires argileuses qui bordent les fleuves et les rivières. Ce choix est moins déterminé par la richesse habituelle de ces terres, que par leur humidité qui facilite la reprise des boutures.

Il y a deux procédés principaux de culture de la canne usités en Indo-Chine. Le premier mode, ou culture en terre sèche, est le plus mauvais des deux. Il est employé presqu'exclusivement en Annam, au Laos, et souvent même en Chine. Il consiste, après un premier labour très-superficiel, à herser la terre, puis à tracer à la charrue d'étroits sillons au fond desquels la canne est immédiatement plantée. On n'emploie que très-rarement des engrais. Les sillons destinés à recevoir la canne sont distants de 3 à 4 décimètres. Les boutures sont plantées à la distance de 20 centimètres environ et inclinées à 45 degrés. Ces boutures, longues de 3 décimètres, proviennent des extrémités supérieures des cannes. Entre l'époque de la préparation de ces boutures et celle de leur plantation, on les réunit en bottes d'une cinquantaine que l'on maintient aux trois quarts dans l'eau. On assure ainsi leur conservation, et on favorise la naissance aux nœuds des racines adventives qui rendent la reprise de la canne très-prompte. La plantation terminée, le champ est presque complétement abandonné à lui-même jusqu'au moment de la récolte, qui a lieu l'année suivante à la même époque.

Le deuxième mode, ou culture en terre irriguée, nécessite une installation particulière. En Basse-Cochinchine, on le voit pratiqué dans les rizières situées hors d'atteinte des eaux saumâtres. Les rizières destinées à cette plantation sont entourées d'un fossé profond, et divisées en plates-bandes par d'étroites rigoles. Des vannes facilitent l'écoulement ou l'introduction de l'eau. Les cannes doivent être plantées au centre des plates-bandes, dans un sillon moins profond que les rigoles, de façon que leurs pieds ne soient pas baignés par l'eau. On emploie surtout ce mode de culture pour produire les cannes destinées à être mangées à la main, mais il serait tout aussi avantageux, appliqué à la culture des cannes destinées à produire le sucre.

Dans le sud de la Chine, comme on n'a pas à se préoccuper des eaux saumâtres, toutes les rizières sont propres à cette culture; il n'est pas nécessaire de faire un fossé circulaire destiné à laisser écouler l'excès d'humidité; on se borne à établir des rigoles entre chaque rangée de cannes, on creuse plus profondément les sillons que l'on comble en partie, lorsque les cannes grandissent, pour qu'elles résistent mieux au vent.

Ce dernier procédé reçoit parfois, des Chinois de la vallée du Tong-king, des modifications importantes qui le font ressembler à la culture connue à Bourbon sous le nom de culture Desbassayns. Au lieu de creuser des sillons entre les rigoles d'irrigation, pour planter la canne, on fait, de distance en distance et en ligne, des fosses rectangulaires, profondes de 15 à 20 centimètres, au fond desquelles on place, en les croisant et en les inclinant à 70 degrés, deux boutures qu'on enterre à peine et qu'on recouvre presque entiè-

rement de paille. Plantées ainsi, les cannes deviennent très-belles et durent pendant dix à quinze ans, lorsqu'on a la précaution de nettoyer les fosses, d'y mettre des engrais et de bien biner la terre qui les sépare. Quel que soit le mode de culture employé, la plantation des cannes se fait, en Indo-Chine, vers les mois de janvier et de février, au plus tard en mars. La récolte se fait quand la canne est en pleine floraison, ce qui a lieu, dans le sud, dix à onze mois après la plantation, et en Chine, dans le fond des vallées élevées, du quinzième au dix-huitième mois.

La durée d'une plantation de cannes varie avec la qualité du sol, son degré d'humidité et le mode de plantation. Dans les terres riches, humides et sans irrigation, elle dure trois à cinq ans ; dans les terres maigres et dans les plantations serrées comme celles de Cochinchine et du Cambodge, le désouchage doit se faire après la troisième année. Lorsque les pieds sont très-espacés, comme cela a lieu dans les plantations irriguées, la durée est beaucoup plus longue, et elle peut parfois dépasser quinze ans, ce qui compense amplement le surcroît de dépenses qu'occasionne cette installation spéciale. L'emploi des engrais et des sarclages soignés contribue beaucoup à prolonger la durée d'une plantation.

On récolte les cannes en les coupant à l'aide d'une petite serpe aussi près que possible des racines. On les débarrasse des feuilles mortes et on les transporte au pressoir, soit à dos d'homme, comme en Chine, soit avec des voitures à buffles, comme en Cochinchine et au Laos. Avant de soumettre les cannes à la presse, on en retranche toujours la partie supérieure qui renferme très-peu de sucre et qui doit servir à la multiplication. Le pressage se fait d'une façon défectueuse et presque identique dans toutes les parties de la péninsule. La presse se compose, en Cochinchine, de trois rouleaux de bois dur, et au Laos, de deux seulement; ils sont maintenus verticalement à côté les uns des autres par un cadre en bois, haut de 1 mètre et épais de 5 décimètres environ. A leur partie supérieure existent des dents d'engrenage dont la forme est le plus souvent, au Laos, celle d'un > horizontal; le mouvement est donné par un buffle attelé à une pièce de bois longue de 4 ou 5 mètres, encastrée par l'une de ses extrémités dans l'un des cylindres. La planche inférieure du cadre est fixée solidement dans le sol; elle est creusée de façon à recueillir le vesou, qui se déverse ensuite par un bec dans un grand vase enterré dans le sol. On fait cuire immédiatement le vesou, afin d'éviter la fermentation qui se produit très-rapidement dans les pays chauds. Il est nécessaire de soumettre deux fois les cannes à la presse. Avec le système à trois cylindres, on y parvient facilement, en plaçant deux hommes, l'un en avant de la presse pour faire entrer les cannes, et l'autre en arrière pour les faire repasser. Dans le système à deux cylindres, il faut recommencer entièrement l'opération.

Les presses à sucre, que tout indigène armé d'une hache parvient à fabriquer lui-même en quelques semaines, sont ordinairement établies sous un hangar provisoire, à côté duquel un toit plus solidement construit recouvre les appareils évaporatoires. Ils se composent en général de deux ou trois grandes bassines en fer, en forme de calotte, pouvant contenir environ un hectolitre de jus. Ces bassines, installées sur un grand fourneau en

maçonnerie ou en terre, sont chauffées avec des broussailles ou avec la bagasse. Au Laos, on se contente souvent d'une simple marmite en terre qu'on dispose au-dessus d'un fourneau creusé dans la terre.

Quand le vesou entre en ébullition, on enlève l'écume abondante qui monte à la surface ; mais un peu plus tard on ajoute une faible quantité de lait de chaux, destiné à achever la coagulation des matières albuminoïdes et à précipiter les matières terreuses qu'il tient toujours en suspension. A la suite de cette opération, on décante ordinairement le vesou, et on continue à l'évaporer dans la bassine voisine, après l'avoir filtré sur un linge ou sur un tamis. Au Laos et au Cambodge, on s'épargne une grande partie de ces soins, et on se borne à évaporer le vesou jusqu'au moment où il a atteint une consistance sirupeuse suffisante pour se solidifier par le refroidissement. Comme on peut s'y attendre, le sucre ainsi obtenu est plein d'impuretés. En Cochinchine et en Chine le sucre est un peu moins noir, mais il est encore inférieur à la plus mauvaise cassonade d'Europe.

Dès que le vesou est suffisamment concentré, on le verse dans des pots en terre, ou dans de petits vases d'égale grandeur, en forme de galettes, faits en feuilles de bananier, qui lui servent d'enveloppe quand il est refroidi et solide. Ce sucre en galettes est ordinairement supérieur à celui qu'on met dans les pots. C'est sous ces deux formes que le sucre est vendu sur les marchés indigènes.

Les Annamites fabriquent en outre une assez belle cassonade par le procédé suivant : ils prennent un certain nombre d'appareils en terre cuite, de forme conique, ouverts aux deux extrémités, et pouvant contenir une cinquantaine de kilogrammes de sirop. Ces appareils, bouchés à leur sommet à l'aide d'un tampon de paille, sont remplis de sirop, et placés comme des filtres sur une table percée de trous. Dès que le sirop est cristallisé, on dépose à sa partie supérieure une couche d'argile humide, épaisse de 5 à 6 centimètres, sur laquelle on verse de l'eau. Celle-ci s'écoule par l'ouverture inférieure de l'appareil et entraîne la plus grande partie de la mélasse que contient le sirop. En prolongeant cette opération, on arrive à produire une cassonade assez pure, qui est employée par les gens riches; jamais pourtant elle n'est complétement blanche. Cette opération du terrage est également employée en Chine.

Nulle part la canne n'est employée à fabriquer du rhum. Cette boisson serait cependant plus saine que les liqueurs alcooliques que les Indo-Chinois extraient des céréales.

Borassus flabelliformis, L. — Ce beau palmier ne nous a pas paru indigène en Indo-Chine ; il croît cependant avec la plus grande vigueur depuis Saïgon jusqu'aux frontières de la Chine. Il est propagé par les habitants qui sèment la graine dans un trou très-peu profond ; cet arbre n'exige aucun soin et croît à peu près dans tous les lieux, mais plus vigoureusement peut-être sur les monticules sablonneux et sans valeur comme sol. Sa croissance est lente, ce n'est guère qu'à l'âge de quinze à vingt ans qu'il commence à fleurir et qu'on peut l'exploiter. Il atteint alors 4 à 5 mètres de hauteur. La récolte de la liqueur sucrée qu'il fournit, se fait pendant la floraison, de décembre à mars. On applique sur les troncs d'arbres des tiges de bambou auxquelles on conserve une partie des branches latérales en guise d'échelons. On monte ainsi facilement au sommet ;

et on fait une ou deux entailles sur les pédoncules floraux, et on suspend au-dessous un vase en bambou d'une capacité d'un à deux litres. La sécrétion ayant surtout lieu la nuit, on enlève les vases pleins, chaque matin avant la chaleur. Pendant un à deux mois chaque palmier fournit quotidiennement de un à quatre litres de liqueur; on en boit immédiatement une partie et on fait fermenter le reste. Le rapport de cet arbre est assez considérable pour que chaque pied soit frappé au Cambodge d'un impôt annuel de 50 centimes.

Arenga saccharifera, Labill. — Ce palmier n'est pas cultivé en Indo-Chine, et on ne recueille son suc que lorsque le palmier précédent manque absolument. L'Arenga ne se trouve d'ailleurs que dans des endroits peu accessibles, près des sommets des montagnes ou dans le fond des ravins humides tournés vers l'orient et le midi. La récolte du suc se fait exactement comme celle du Borassus et à la même époque.

Andropogon saccharatus, Roxb. — Il n'est cultivé qu'en Chine. Le procédé employé pour extraire le sucre est identique à celui de la canne.

§ 6. — *Plantes tuberculeuses et féculentes.*

On observe en Indo-Chine à peu près toutes les plantes tuberculeuses ou féculentes du globe, soit spontanées, soit cultivées. Malgré leur nombre et les fréquents usages auxquels les populations de cette partie du monde les appliquent, leur rôle est bien moins important que sous les climats tempérés.

Batatas edulis, Choisy (*Convolvulus batatas*, L.). — La patate douce est la pomme de terre des pays chauds. Elle est cultivée dans toute l'Indo-Chine, mais en petite quantité. La plupart des tribus sauvages du sud la remplacent par les racines sauvages qu'ils trouvent dans les forêts. Quoique non indigène en Indo-Chine, la patate y croît cependant avec une très-grande vigueur. Toutes les terres lui conviennent, surtout les terres sablonneuses. Elle se plante presque partout au début de la saison des pluies ; elle peut être cultivée aussi pendant la saison sèche à l'aide d'arrosage ou d'irrigation, ou bien, comme au Laos et au Cambodge, dans la vase qui couvre les berges des fleuves après le retrait des eaux. La culture des patates pendant la saison sèche permet d'obtenir deux récoltes annuelles dans le même champ : une de riz pendant l'hivernage, et une de patates pendant la saison sèche. Ce mode d'assolement n'est pas inconnu des Indo-Chinois, mais il est peu pratiqué. La multiplication de la patate se fait par boutures que l'on plante sur les billons. Cette disposition de la terre permet l'écoulement des eaux si les orages sont fréquents, ou une irrigation facile si les pluies viennent à manquer.

La récolte se fait environ six mois après la plantation. Les tubercules de la patate se conservent mal ; aussi ne les récolte-t-on qu'au fur et à mesure des besoins. Ce défaut de conservation, dû à la prompte fermentation du sucre qu'ils renferment, oblige les cultivateurs à échelonner l'époque des plantations. Les indigènes utilisent de différentes façons les patates dans leur cuisine ; le plus souvent ils les mangent cuites dans l'eau. Les jeunes feuilles se cuisent comme nos épinards.

D'assez nombreuses variétés de patates existent en Indo-Chine. Les unes ont les feuilles cordiformes presque entières, et les autres les ont profondément pentalobées. Certaines espèces ont le feuillage très-pâle et d'autres le feuillage très-foncé, presque violet. Les tubercules diffèrent de grosseur, de forme, de qualité et de couleur. Les plus gros tubercules proviennent des qualités médiocres, et servent à nourrir les animaux ; les plus farineux et les plus sucrés sont moins fertiles et servent à la nourriture de l'homme.

La même maladie qui sévit sur la pomme de terre en Europe s'observe sur la patate douce, ainsi que nous avons pu fréquemment le constater dans le Yun-nan. Nous ne pensons pas qu'aucun moyen préservatif soit connu des indigènes.

Spomæa mammosa, Choisy (*Convolvulus mammosus*, Lour.). — Cette espèce diffère de la précédente non-seulement par ses caractères botaniques, mais aussi par ses tubercules, inférieurs en qualité à ceux de la patate commune. D'après Loureiro, cette patate serait cultivée en Cochinchine assez communément. Mais toutes nos recherches pour la rencontrer ont été infructueuses.

Iolanum tuberosum, L. — Plusieurs variétés de pommes de terre, à tubercules de formes et de couleurs variables, sont cultivées dans les montagnes élevées du sud de la Chine, jouissant d'un climat franchement tempéré. Sous le tropique, la limite inférieure de sa culture est 1,800 mètres, et, même à cette grande hauteur, les tubercules sont petits et de médiocre qualité. Ce n'est, sous cette latitude, qu'à la hauteur de 2,500 mètres qu'elle donne des produits entièrement comparables à ceux des régions tempérées. Cultivée dans les pays intertropicaux, même pendant la saison la moins chaude, à peine obtient-on la première année un poids de tubercules égal à celui qu'on a planté. Aussi, sa culture sous les tropiques ne se pratique que pour obtenir de jeunes pommes de terre à la place des vieilles qu'on a importées.

La culture de cette plante se fait d'une façon presque identique à celle d'Europe.

La maladie de la pomme de terre, quoique assez rare, existe en Chine ; elle y a causé dans ces dernières années des ravages assez sérieux.

Les tubercules de la pomme de terre sont surtout consommés par les sauvages ; les Chinois préfèrent la patate.

Dioscorea alata, L. — Douze à quinze espèces d'ignames croissent spontanément dans les forêts de l'Indo-Chine. Presque toutes fournissent des racines que les sauvages et les autres Indo-Chinois pauvres utilisent dans les moments de disette. La plupart ont la chair fibreuse et d'un noir violacé. Deux de ces espèces seulement sont cultivées depuis Saïgon jusqu'au centre de la Chine. Ces deux espèces types, *Dioscorea alata* et *Diascorea sativa*, ont fourni plusieurs variétés d'une distinction assez difficile et qui ont été, à tort selon nous, élevées au rang d'espèces.

La culture de ces ignames se fait presque toujours dans les jardins ou aux environs des villages, dans des terres profondes et faciles à remuer. On propage l'igname en plantant soit le collet de la racine surmonté des débris de la tige, soit des fragments de tubercules portant des bourgeons ou enfin les bulbilles qui naissent à l'aisselle des feuilles de certaines variétés. La plantation se fait au début des pluies, vers le mois de mai. On a soin

de ramer les tiges si elles n'ont pas près d'elles une haie pour s'appuyer. La récolte peut avoir lieu un an après, mais le plus souvent on attend que les plantes aient dix-huit mois. A cette époque, les racines ont acquis une grosseur passable, sans être devenues fibreuses. L'arrachage est assez pénible : il se fait soit à la houe, soit à l'aide d'un bambou creux, denté à son extrémité inférieure, qu'on enfonce autour des racines pour enlever la terre. Cette plante n'est que peu cultivée, on lui préfère la pomme de terre ou la patate.

Manihot aipi, Pohl. — *Manihot utilissima*, Pohl. — De ces deux espèces de maniocs, considérées autrefois comme deux variétés dérivées du *Jatropha Manihot*, L., la première est la plus répandue en Indo-Chine. Elle est cultivée dans toute la vallée du Mékong, depuis l'embouchure du fleuve jusqu'au 25ᵉ degré de latitude. Cette plante a des feuilles généralement à cinq lobes. Son suc n'est pas vénéneux. Reproduite de boutures depuis longtemps, elle ne fleurit presque jamais en Indo-Chine. Une fois seulement, dans le Laos supérieur, nous avons trouvé quelques sujets en fleur, portant des fruits fertiles.

Le manioc se cultive ordinairement dans les jardins, près des haies. La plantation se fait au début de l'hivernage. La plante n'exige que très-peu de soins ; on se borne à enlever les mauvaises herbes, qui sont du reste bientôt couvertes par la plante, qui est douée d'une grande vigueur. Souvent pourtant les Annamites les buttent, pour obtenir des racines plus grosses et plus nombreuses. L'arrachage des racines a lieu généralement pendant la deuxième année, quand les tubercules ont acquis tout leur développement. Les Indo-Chinois n'utilisent presque jamais cette plante pour nourrir les animaux. Ils ne cultivent le manioc que pour en extraire la fécule qui est surtout employée, comme en Europe, pour l'alimentation, après avoir été granulée à la suite d'une légère torréfaction.

Maranta arundinacea, L. — Parmi les plantes de la famille des Amomacées, plusieurs espèces appartenant au genre *Maranta* ou à d'autres de la même famille, telles que le *Thalia*, l'*Alpinia* et le *Curcuma*, fournissent la fécule connue sous le nom d'arrow-root. Le maranta est la seule espèce cultivée en Indo-Chine, et encore ne l'est-elle qu'au Cambodge et en petite quantité. Les terres qui conviennent le mieux à cette plante sont celles de nature alluvionnaire, assez riches en argile et exemptes complétement de sel marin. Elle ne pourrait donc croître dans la plupart des parties basses du delta du Cambodge. La multiplication se fait par bouture en plantant les bourgeons terminaux des rhizomes. Le maranta est planté en lignes, à la distance de deux à trois décimètres, au début de l'hivernage, vers le mois de mai. La récolte a lieu dix-huit mois après, lorsque les rhizomes ont acquis leur plus grand développement. Les racines sont extirpées à l'aide d'une houe, puis lavées et râpées aussitôt pour en extraire la fécule.

Cycas circinalis, L. — *Cycas inermis*, Lour. — *Cycas pectinata*, L. — Trois espèces de cycas fournissant la fécule connue sous le nom de sagou, croissent spontanément depuis Saïgon jusque dans le sud de la Chine. On les trouve surtout dans les îles du Laos inférieur et dans les dunes des provinces annamites, sur le littoral. Les habitants les cultivent quelquefois, plutôt comme arbre d'ornement que pour la fécule qu'ils en retirent. Dans les îlots des cataractes de Khon, nous avons vu un grand nombre de cycas appartenant au *cycas circinalis* (?), dont le tronc dépassait dix mètres. Ces arbres n'avaient certainement pas moins

de deux ou trois cents ans. Les cycas se trouvent presque toujours dans les terres sablonneuses, couvertes de forêts. Leur multiplication se fait de graines, à l'exception toutefois du *circinalis* qu'on peut multiplier de boutures. Les graines, plus grosses que des marrons, mûrissent en mai et juin. On peut les manger après les avoir fait griller pour enlever leur amertume. La fécule que contient la base des troncs s'obtient très-facilement en lavant et broyant la partie médullaire. Cette fécule peut être mangée sans autre préparation que la cuisson, mais le plus souvent on la granule, après l'avoir grillée légèrement, pour augmenter sa sapidité.

Nelumbium speciosum, Willd. — Cette belle plante aquatique et une variété à fleurs presque blanches qu'elle a produite, sont très-communes en Indo-Chine. Dans les étangs et les marais, elles sont souvent spontanées, mais souvent aussi propagées par semis, en jetant les graines à la surface de l'eau. Dans les bassins des pagodes, elles sont cultivées par pieuse tradition. La récolte des graines a lieu de septembre à octobre, et plus tôt si l'on veut les manger vertes. Ces graines ont la forme et la grosseur des glands du chêne; leur goût rappelle celui de la noisette. On les recueille en grande quantité en Cochinchine et au Cambodge pour les exporter en Chine.

Les racines ont souvent plusieurs mètres de longueur, et leur grosseur atteint celle du poignet. Leur extraction offre d'assez sérieuses difficultés. Elle se fait en automne, moment où, la végétation étant suspendue, les racines sont le plus riches en fécule. On divise successivement les marais en petits carrés qu'on rend étanches et que l'on vide avec une noria ou des seaux. Les racines se mangent cuites à l'eau. Elles ont une chair assez fade et manquant un peu de fermeté.

Sagittaria chinensis, Sims. — La sagittaire de Chine est cultivée dans les mêmes lieux, de la même façon que le *Nelumbium* ou lis rose du Nil. Ses racines sont charnues, anguleuses, longues de un à trois décimètres, et leur grosseur atteint souvent celle du poignet. Intérieurement elles sont percées de sept trous, dont un central plus grand. Leur chair est légère, très-peu fibreuse, et remplace facilement celle de la pomme de terre.

Tacca pinnatifida, Forst. — Cette plante a des racines tuberculeuses qui atteignent la grosseur du poing; elles contiennent un principe âcre qui disparaît par la cuisson. On les récolte de septembre à octobre, à l'époque où elles ont atteint leur plus grande grosseur. Comme qualité, elles sont assez semblables à celles du taro (*Colocasia esculenta*). Loureiro indique cette plante comme cultivée en Cochinchine et même dans le sud de la Chine. Nous ne l'avons trouvée que dans les forêts du Cambodge, près des ruines d'Angcor où elle croît spontanément.

Trapa bicornis, L. — Deux ou trois variétés de macres ou châtaignes d'eau sont cultivées en Indo-Chine, à partir du 14e degré de latitude jusque dans le nord de la Chine. Elles croissent partout avec la plus grande facilité. Les indigènes les cultivent dans les bassins des pagodes, dans ceux de leurs jardins, ou aux environs des villages. Leur culture consiste à empêcher le dessèchement des bassins et à ésherber. Les variétés de ces fruits ne diffèrent que par leur longueur, le nombre des pointes qui les couvrent et par leur couleur. Leur goût est comparable à celui des marrons.

Cyperus rotundus, L. Cette espèce de souchet et plusieurs autres croissent spontanément en Indo-Chine dans les marais et les endroits humides. Elles produisent des tubercules très-appréciés des indigènes. La récolte a lieu généralement en automne, époque où les tubercules atteignent leur complet développement et où les marais sont à moitié desséchés. Les tubercules de ces différentes espèces, dont la grosseur varie entre celle d'une noisette et celle d'une noix, sont allongés à leur partie supérieure, souvent un peu arqués et marqués de deux ou trois cicatrices circulaires, obliques, laissées par les feuilles. La chair est féculente, blanche ou légèrement rosée, elle contient chez certaines espèces un principe huileux qui lui donne un goût assez analogue à celui des amandes, et qui permet d'en faire des émulsions. Ces tubercules sont ordinairement mangés crus par les indigènes, les Européens les préfèrent grillés.

Pachyrrhizus angulatus, Rich. (*Dolichos bulbosus*, L.). — Cette légumineuse volubile, à fleurs bleues, croît spontanément dans toutes les broussailles des parties de l'Indo-Chine jouissant d'un climat tropical humide. En Cochinchine et au Laos, les pieds se multiplient spontanément et suffisent presque toujours aux besoins des habitants; en Chine on la cultive très-souvent. Cette culture se fait ordinairement dans les haies, afin que la tige ait un appui. La propagation se fait de graines que l'on sème au début des pluies vers le mois de mai. La récolte n'a lieu qu'après la deuxième année, au second automne qui suit la plantation. Le tubercule unique que produit cette plante est blanc, court, déprimé en forme de toupie. Sa grosseur dépasse rarement celle du poing; sa chair est blanche, non fibreuse, à peine sucrée et très-peu sapide. Ce tubercule peut être mangé cuit, mais le plus souvent les indigènes le mangent cru et en guise de fruit, quoique d'après leur dire il puisse occasionner des dérangements intestinaux sérieux.

Colocasia, L. — Les différentes espèces de taro sont, après la patate, les plantes tuberculeuses les plus utiles et les plus fréquemment cultivées par les Indo-Chinois. On les trouve dans toutes les parties humides semi-inondées et jouissant d'une température élevée. On cultive, soit dans les jardins, soit dans les champs qui entourent les villages, quatre ou cinq espèces et plusieurs variétés (*Colocasia esculenta*, Schott; *Colocasia antiquorum*, Schott; *Colocasia indica*, L.; *Colocasia odora*, Brong.). Les deux premières espèces sont les plus communes. Elles ont des tubercules ovoïdes, variant de la grosseur d'un œuf à celui du poing. Les deux autres espèces ont leurs tubercules caulescents, en forme de tige pouvant dépasser un mètre de longueur. Elles sont cultivées pour nourrir les animaux ou comme ornement pour leurs immenses feuilles. Ces différents tubercules ont la chair peu farineuse et souvent un peu fibreuse; ils renferment un principe âcre, presque caustique, que la cuisson fait disparaître. La multiplication de ces colocasia se fait au début de l'hivernage, soit avec la partie supérieure des tubercules portant les feuilles qu'on retranche, soit avec de petits tubercules nés latéralement, soit enfin avec des bulbilles naissant sur des stolons comme en possède une espèce à feuillage violet. On récolte un an après. Dans les terres seulement humides, ces tubercules acquièrent une grosseur moyenne, mais dans celles que l'on peut irriguer, ils deviennent très-gros. Dans certains pays, on utilise les feuilles comme légume, ce qui a

fait donner au *Colocasia esculenta* le nom de chou-caraïbe. En Indo-Chine, cet usage nous a paru inconnu.

§ 7. — *Plantes coloniales.*

Nous avons rangé, sous le nom de plantes coloniales, un certain nombre de plantes ne se rattachant à aucun des groupes précédents et qui sont cultivées dans les colonies en vue de l'exportation.

Thea chinensis, L. — Ce précieux arbuste croît à partir du 21e degré de latitude sur les montagnes du Laos supérieur jusqu'au 31e degré. Malgré le grand nombre de sujets que nous avons trouvés disséminés dans les forêts du Laos supérieur et du sud du Yun-nan, il nous est resté des doutes sur sa spontanéité dans ces régions; il pourrait bien n'y être que naturalisé.

Nous n'admettons avec plusieurs auteurs qu'une seule espèce botanique de thé, d'où sont dérivées plusieurs variétés dont les deux principales sont : le *Thea viridis*, L. et le *Thea bohea*, L. Entre ces deux variétés typiques et la variété pubescente du Laos, il existe un grand nombre de formes intermédiaires et il est à peu près impossible de tracer la ligne de démarcation qui sépare une variété d'une autre. Le thé, abandonné à lui-même, atteint facilement quatre à cinq mètres de hauteur; cultivé, on s'oppose à son élévation afin de cueillir plus facilement les feuilles, et il dépasse rarement un mètre. Le climat qui paraît lui être le plus favorable, ne doit être ni trop chaud, ni surtout trop sec. Le thé ne supporte pas les gelées ; comme la plupart des plantes des montagnes, il pousse mal au niveau de la mer. Il peut cependant y être cultivé, puisqu'en Basse-Cochinchine on en fait, à l'ombre des aréquiers, de fort belles plantations qui donnent des feuilles abondantes, plus grandes, mais moins parfumées qu'en Chine.

Le sol que préfère cet arbuste, est le sol argilo-ferrugineux rouge, qu'on rencontre si abondamment en Indo-Chine autour des montagnes de marbre, ou sur les monticules argilo-schisteux ; il croît souvent entre les rochers qui émergent à leur surface. C'est même très-souvent dans les parties de ces lieux trop en pente et trop pierreux pour la culture des céréales, que les Chinois établissent de préférence leur plantation.

La culture du thé n'est, dans les régions que nous avons parcourues, l'objet que de bien peu de soins de la part des Chinois. Une fois les sujets plantés, on se borne à empêcher les broussailles d'envahir la plantation, en binant grossièrement la terre une ou deux fois par an. Rarement on emploie des engrais et plus rarement encore on taille les arbres. Les pieds sont plantés à des distances très-irrégulières, ordinairement à un ou deux mètres. La récolte des feuilles se fait trois ou quatre fois par année, suivant la vigueur de la plantation. De l'âge des feuilles dépend en partie la qualité du thé; les plus vieilles fournissent des thés médiocres, et les plus jeunes, surtout celles qu'on a à l'ouverture des bourgeons, donnent les meilleurs.

On soumet toujours les feuilles de thé à une température de 60 à 70 degrés centigrades. Dès qu'elles commencent à se crisper, on les brasse sans cesse jusqu'au moment,

variable suivant les pays, où l'on juge la dessiccation suffisante. A Pou-eul, district qui fournit un thé très-renommé, on les retire lorsqu'elles sont encore imprégnées d'humidité, puis on en forme des couronnes ou des pains que l'on fait sécher à l'air. Sur la plupart des autres points de la Chine, on pousse plus loin la dessiccation dans les bassines, et on la termine en étalant chaque feuille isolément sur des nattes. Ce sont là les thés verts tels que les consomment les Chinois. On les mélange souvent à des feuilles ou à des fleurs odoriférantes, telles que celles du jasmin, *Jasminum sambac*, Aït., de la rose, du *Chloranthus inconspicuus*, du *Camalia sasanqua*, Thunb., du *Magnolia Yulan*, L, de l'*Olea fragrans*, L., du *Gardenia floribunda*, etc. Les thés verts destinés à l'exportation, sont chauffés plus longtemps et on les dessèche presque complétement avant de les enlever des bassines. Pour corriger la teinte noire produite par ce surcroît de cuisson, on ajoute, soit de l'indigo, du plâtre, de la chaux éteinte, soit ces trois substances réunies. En roulant les feuilles une à une entre les mains, ces substances adhèrent autour et donnent la teinte verte que l'on désire.

Les feuilles de thé destinées à la fabrication des thés noirs, dont le goût est si différent des thés verts, sont soumises également à l'action de la chaleur. Seulement, au lieu de les traiter aussitôt après la cueillette, on les fait fermenter pendant plusieurs jours dans des caisses fermées, afin de développer leur saveur particulière. Dans certaines provinces de la Chine, on fabrique du thé en briques, en comprimant les débris de feuilles dans des moules. Au Laos on trouve du thé, qu'on a fait fermenter avec du sel marin. et qu'on mange à la main.

Coffea arabica, L. Quelques essais de plantation de café ont été faits récemment au Cambodge et en Cochinchine et paraissent devoir réussir.

Cinnamomum cassia, Blum. Ce cannellier fournissant la cannelle dite de Chine, croît spontanément dans les forêts situées vers le 19e degré de latitude. On le rencontre surtout dans la vallée du Se Ngum, affluent de la rive gauche du Mékong, il n'y est l'objet d'aucun soin. Les habitants se bornent à récolter l'écorce des arbres croissant spontanément dans les forêts.

Au lieu de ne recueillir que l'écorce des jeunes rameaux de deux ans, comme cela se pratique à Ceylan, les Indo-Chinois détachent toute celle de l'arbre entier. L'écorce des rameaux, grosse comme le pouce, paraît être sinon la plus recherchée, du moins la plus commune. L'écorce des grosses branches est enlevée en larges plaques rectangulaires et expédiée aux pharmaciens chinois, non moins charlatans que ceux d'Europe, qui l'ornent de brillantes étiquettes dorées et la vendent à un prix excessif, comme douées de propriétés merveilleuses que rien ne justifie. Quant à l'écorce des ramuscules, qu'il serait trop long d'enlever, on l'utilise en réunissant ces ramuscules en petits fagots que l'on exporte. Quelle que soit l'écorce, il est très-rare qu'on enlève l'épiderme, comme pour la cannelle de Ceylan. Cette cannelle a un goût piquant et son odeur rappelle celle de la punaise, elle est très-peu recherchée des Européens.

Vanilla aromatica, L. — Les quelques pieds de vanille importés en Cochinchine depuis notre occupation sont restés stériles; la longueur et l'extrême sécheresse de l'hiver

en sont sans doute la cause. Il faudrait, croyons-nous, choisir pour cette culture les parties montagneuses et qui sont couvertes de brumes même dans la saison sèche. L'existence sur les montagnes de Cochinchine d'une vanille (*Vanilla aphylla*), qui croît spontanément dans les ravins humides, justifie cette opinion. Plus au nord, dans le Laos supérieur, les localités propres à la culture de la vanille deviennent nombreuses.

Illicium anisatum, L. — Deux espèces appartenant à ce genre de la famille des magnoliacées, croissent en Indo-Chine : l'une à fleurs pourpres, se rencontre dans les montagnes du Laos supérieur, et produit des fruits peu aromatiques qui ne sont pas utilisés ; l'autre croît en Chine, et ses fruits sont très-estimés. Cette dernière espèce, connue sous le nom d'anis étoilé ou de badiane, croît à l'état sauvage sur les montagnes du nord-ouest de la province du Yun-nan, à 2,500 mètres d'altitude et au-dessus, dans les endroits humides. Sa hauteur dépasse souvent 4 à 5 mètres. Ses fleurs, d'un jaune très-pâle et assez grandes, apparaissent en février et en mars; ses fruits mûrissent en août et septembre. C'est à cette époque qu'on les recueille et qu'on les exporte après les avoir fait sécher. Cet arbre aromatique se multiplie de lui-même ; son bois est utilisé en ébénisterie.

Piper nigra, L. — Le poivrier n'est cultivé qu'en Basse-Cochinchine et au Cambodge, quoique le Laos offre à sa culture des terrains beaucoup plus favorables. Cette plante n'exige aucun soin. Les habitants se bornent ordinairement à planter au pied des arbres fruitiers de leurs jardins un ou plusieurs sujets provenant d'anciennes souches ou de marcottes. Cette opération a lieu dans la saison humide, cependant il est quelquefois nécessaire d'arroser pour assurer la reprise des plants. A l'aide des crochets qui naissent des nœuds, les sarments se fixent à l'écorce des arbres, enlacent leur tronc et s'élèvent souvent à plus de 10 mètres de hauteur. Vers la troisième et la quatrième année, des rameaux latéraux naissent, deviennent arborescents comme ceux des lierres et fleurissent ensuite chaque année au printemps. La récolte a lieu en novembre, un peu avant la parfaite maturité. Elle se fait à la main; on expose les baies au soleil afin de bien les dessécher pour assurer leur conservation.

Chavica betle, Miq. (*Piper betle*, L.). — Le bétel est cultivé depuis Saïgon jusqu'en Chine, dans la vallée du fleuve du Tong-king. Sa culture est admirablement soignée. On lui consacre les meilleures terres, on emploie pour les fumer les engrais les plus parfaits et l'irrigation des champs est disposée d'une façon remarquable. Les terres les plus propres pour la culture de cette plante, sont les terres alluvionnaires; les plantations faites dans les lieux élevés sont peu productives, et les arrosages doivent être bien plus abondants. Les plantations sont souvent ombragées par de grands arbres; on choisit l'aréquier de préférence.

La multiplication de ce poivrier se fait de marcottes obtenues par le couchage, que l'on plante dans la saison humide au pied d'un gros piquet en bois haut de 2 à 3 mètres, sur lequel il grimpe. Parfois on le plante au pied des arbres, comme les aréquiers, mais dans ce cas il produit peu, car la fumure profite en partie aux tuteurs. D'autres fois, on le plante le long des murailles, contre lesquelles il vient très-bien lorsqu'il n'est pas trop exposé au

soleil. Dès la seconde année le poivrier bétel donne quelques feuilles que l'on peut récolter, mais il n'entre réellement en production qu'à la troisième année. Il devient alors arborescent comme le lierre, et fournit des feuilles toutes les cinq à six semaines.

Zanthoxylum piperitum, D. C. (*Fragaria piperita*, L.). — Le zanthoxylon ou poivre du Japon, est cultivé dans le Laos supérieur et le sud de la Chine, pour ses fruits aromatiques, qui remplacent le poivre noir dans les usages culinaires. Les climats humides et brumeux sont ceux qui paraissent le mieux lui convenir. Par le 20e degré de latitude, il ne croît pas à une altitude dépassant 8 à 900 mètres. Ordinairement il est planté dans les jardins ou autour des pagodes. La floraison a lieu en août et la maturité de ses fruits en novembre et décembre ; les habitants cueillent les grandes panicules que forment ses fruits et les font sécher au soleil. L'essence aromatique qui fait rechercher ces fruits, existe surtout dans les petites glandes pellucides recouvrant le péricarpe.

Areca catechu, L. — L'aréquier est une plante essentiellement tropicale. On ne le rencontre pas en Indo-Chine au delà du 24e degré de latitude, et encore n'existe-t-il sous cette limite que dans le fond des vallées très-profondes. Indigène des îles de la Sonde, l'aréquier n'existe que cultivé en Indo-Chine. On le plante ordinairement dans un sol alluvionnaire humide, en lignes rapprochées de 2 à 3 mètres sur des talus séparés par d'étroits fossés dans lesquels l'eau peut pénétrer. Il peut croître cependant sur les monticules où toute irrigation est impossible, mais il y donne peu de fruits et y dure peu. L'aréquier a fourni un grand nombre de variétés différentes par la forme et la couleur des fruits, mais qui n'offrent que peu d'intérêt, leur qualité étant à peu près toujours la même. La floraison des aréquiers a lieu de mars à mai, suivant les terrains et les variétés. La fructification offre les mêmes écarts et se fait neuf à dix mois après, d'octobre à janvier. On récolte souvent les fruits pour les consommer verts. Lorsqu'on les laisse mûrir, c'est presque toujours pour les faire sécher, afin de les conserver et de pouvoir les exporter.

La dessiccation des noix, se fait en enlevant d'abord leur enveloppe extérieure fibreuse qu'on emploie souvent à calfater les bateaux, puis en les divisant en morceaux ou en rondelles, que l'on fait sécher au soleil sur des nattes. Nulle part nous n'avons vu traiter ces noix pour obtenir l'extrait astringent que l'on connaît sous le nom de cachou.

Nicotiana tabacum, L. — *Nicotiana chinensis*, L. — Toutes les populations indo-chinoises sans distinction, cultivent l'une de ces deux espèces de tabac. La première, qui est l'espèce commune, est la plus répandue; la seconde, malgré son nom spécifique, s'observe très-rarement en Chine, mais par contre prédomine en Cochinchine.

Le tabac, dans toutes les régions tropicales, est cultivé pendant la saison sèche ; au contraire dans les régions jouissant d'un climat tempéré, il est planté pendant la saison humide. Partout la culture du tabac est l'objet de soins spéciaux, et plus indispensables sous ces climats qu'en Europe. C'est, en Cochinchine et au Laos, à peu près la seule plante pour laquelle on recueille des engrais. Les Annamites préparent même très-souvent pour sa culture un fumier spécial qui se compose de fiente d'animaux, de tourteaux de plantes oléagineuses, et de cendres de bois, qu'ils mélangent et qu'ils font fermenter. Chaque

cultivateur produisant généralement son tabac, cette plante se trouve cultivée dans toute espèce de terrains, mais ses feuilles varient de qualité, bien qu'elles acquièrent à peu près partout la même taille. Le tabac est ordinairement très-mauvais dans les terres sablonneuses, et très-bon dans les terres argileuses. Les tabacs cambodgiens et laotiens cultivés sur les berges du Cambodge, dans le limon argileux déposé par les eaux, sont bons, et ceux qui sont cultivés sur les monticules au sol argilo-ferrugineux, habités par les sauvages, sont très-bons. En général les tabacs indo-chinois brûlent mal et paraissent contenir une trop faible proportion de nitre. En Chine seulement, dans les terres argileuses rouges situées autour des montagnes de marbre de la province du Yun-nan et du Se-tchouen, on trouve des tabacs pouvant être comparés à ceux de la Havane et de Manille. Leur parfum est excessivement remarquable ; ils brûlent très-facilement, et nous ne doutons pas qu'exportés en Europe, ils n'acquièrent une grande réputation.

Pour multiplier le tabac, on commence par le semer dans un peu de terreau et on le repique lorsque les plantes ont atteint une taille suffisante. Ces semis se font dans les jardins et souvent sous de petits toits en feuillage pour les préserver du soleil et des pluies d'orage. Pour assurer le repiquage, les Indo-Chinois ont souvent le soin de mettre, sept à huit jours auparavant, chaque pied dans un petit pot en feuilles de bambou qu'ils enlèvent au moment de les mettre en terre, ce qui rend leur reprise infaillible. Excepté sur les berges des fleuves, partout ils ont recours à des arrosages, surtout au début de la plantation. Les Annamites installent très-souvent, dans ce but, des puits de distance en distance dans leurs champs de tabac.

L'étêtage du tabac est assez généralement pratiqué par les Indo-Chinois qui laissent à la plante de dix à douze feuilles. Dans de très-rares endroits les feuilles de tabac subissent des préparations spéciales. Après les avoir fait sécher à l'ombre, placées sur des claies ou suspendues à des ficelles, on les réunit en paquets qu'on hache au fur et à mesure des besoins ou de la vente.

Papaver somniferum, L. — Le pavot à opium, nommé ordinairement pavot blanc à cause de la couleur blanche de sa graine, est cultivé sur une très-vaste échelle dans toute la partie sud-ouest de la Chine avoisinant le Tibet et le Laos. Depuis quelques années surtout cette culture s'est beaucoup accrue, et a envahi graduellement les plaines des régions élevées jouissant d'un climat sec presque tempéré. Sous le tropique, l'altitude des terres doit être d'au moins 1,500 mètres, pour que le pavot prospère.

Cette culture a lieu en hiver, dans les meilleures rizières des vallées. Dans un pays où la terre à riz est si peu abondante relativement aux terres pauvres des montagnes, et où les habitants ont beaucoup de peine à se procurer les céréales nécessaires à leur nourriture, ce n'est pas sans regret que l'on voit cette culture se substituer à celle du blé et des autres céréales d'hiver. D'après les indigènes, la culture du pavot aurait déjà amené une assez notable perturbation dans les conditions d'existence des habitants.

La terre que l'on destine à cette culture doit être bien fumée. Cette opération se pratique parfois avant le labourage, mais le plus souvent elle a lieu après, en déposant un peu de terreau à chaque pied de pavot lorsqu'ils sont encore très-petits, ou, ce qui est

plus ordinaire, en semant les graines sur ce terreau déposé auparavant dans un petit trou creusé à la main ou avec une houe. Dans d'autres cas, ils arrosent chaque pied avec le purin provenant de leur fosse à fumier. Les semis se font en octobre et novembre, le plus souvent à la volée, dans le champ préalablement hersé, après que toutes les mottes de terre ont été pulvérisées. On sème beaucoup plus de graines que n'en pourrait nourrir la terre; plus tard, en binant les champs, on retranche les pieds superflus et on les espace aussi régulièrement que possible. L'opération du binage se fait deux ou trois fois, à quinze ou vingt jours d'intervalle.

La récolte de l'opium a lieu de mars à avril. L'opération se fait avec un couteau à trois lames courtes, à l'aide duquel on trace de trois à cinq séries d'incisions verticales sur chaque capsule en commençant par leur partie inférieure. Le suc s'écoule immédiatement et forme une série de gouttelettes dont l'inférieure est toujours la plus grosse. Ces gouttelettes sont recueillies quelques instants après, en raclant la capsule de bas en haut à l'aide de la lame d'un couteau ordinaire ou avec le manche de celui qui a servi à tracer les incisions. Les personnes qui font le raclage sont munies d'un petit pot fixé à leur ceinture, dans lequel elles déposent l'opium qu'elles récoltent. L'opium ainsi recueilli est mou, assez semblable à l'extrait d'opium des pharmacies. Pour être bon à fumer, il doit être traité comme les opiums secs, c'est-à-dire dissous dans l'eau, passé à travers un feutre, puis évaporé en consistance d'extrait mou. Cette opération est faite presque toujours par des individus spéciaux, dans les lieux mêmes où l'opium doit être consommé. C'est sous la première forme qu'il est exporté dans les pays avoisinants.

Les graines du pavot à opium sont utilisées par les Chinois pour faire de l'huile, mais cette huile ne doit être employée pour l'usage culinaire qu'avec la plus grande prudence. Souvent en effet, à la suite d'incisions trop profondes, une partie du suc du pavot s'écoule en dedans de la capsule sur les graines; cette huile, comme les tourteaux qu'elle fournit, peut donc contenir une certaine proportion des principes stupéfiants de l'opium, fait que nous n'avons pu vérifier par nous-même, mais qui nous a été affirmé par des Chinois.

III

ARBRES FRUITIERS ET PLANTES A FRUITS. — LÉGUMES ET CULTURES MARAICHÈRES.

§ 1er. — *Arbres fruitiers et plantes à fruits.*

En Cochinchine et en Chine seulement, les arbres fruitiers reçoivent quelques soins. On trouve parfois de véritables vergers, mais jamais ces plantations ne sont soignées comme en Europe. La taille des arbres est inconnue et la greffe à peu près impraticable dans le sud, autant à cause de l'extrême sécheresse que de l'extrême humidité qui lui succède ; elle ne se pratique guère que dans le nord, en Chine. La multiplication se fait surtout par graines ; le marcottage, sous ses diverses formes, ne s'emploie guère que pour reproduire les variétés. Le bouturage est rare, sauf pour les plantes. La plupart des arbres fruitiers ont produit des variétés nombreuses, assez imparfaites et que l'application de nos procédés de sélection rendrait bien supérieures.

L'extrême variété de climat de l'Indo-Chine fait qu'on y trouve des représentants de presque tous les fruits du monde, et assurément ceux qui manquent pourront y prospérer en choisissant les zones climatériques qui leur conviennent.

Mangifera indica, L. — Le manguier croît à l'état franchement spontané dans les forêts de l'extrême sud de l'Indo-Chine, particulièrement dans celles de la Basse-Cochinchine. Cette espèce, qu'il faut bien se garder de confondre avec les variétés cultivées qui se sont naturalisées dans presque toutes les forêts indo-chinoises, présente des caractères particuliers dans ses feuilles, ses fleurs et ses fruits. Elle diffère suffisamment des variétés qui en sont issues pour que notre première pensée ait été d'en faire une espèce distincte sous le nom de *Mangifera emarginata*, à cause de ses feuilles légèrement échancrées à leur sommet. Ses fruits sont aplatis comme ceux de l'espèce cultivée,

mais ils sont beaucoup plus petits, d'un jaune plus franc, et ordinairement pointillés de rouge. Ils exhalent une forte odeur térébenthinée, et comme goût ne sont pas inférieurs à bien des espèces cultivées.

Le manguier est un arbre essentiellement tropical; dès qu'on approche de cette limite, on ne le trouve plus que dans le fond des vallées profondes comme celles du Tong-king, où il ne donne plus que des fruits très-médiocres. Toutes les terres conviennent au manguier, même les terres alluvionnaires et légèrement salines de la Basse-Cochinchine. Multiplié de graines, cet arbre présente beaucoup de variétés souvent peu dissemblables dans leur feuillage, mais très-différentes par leurs fruits. Ce mode de reproduction est exclusivement employé au Laos.

En Cochinchine, les belles espèces sont reproduites par le marcottage qui se pratique en entourant la base d'une branche d'une natte remplie de terre qu'on arrose chaque jour. On coupe la branche cinq ou six mois après, lorsque les racines sont nées. La greffe par approche, usitée dans beaucoup de colonies, est complétement inconnue en Indo-Chine. Le manguier fleurit en janvier et mars, et fructifie en mai et juin.

Bonea oppositifolia, Roxb. (*Cambessedea*, Wight et Arn.). — Cet arbre peu connu des Européens est cultivé dans quelques jardins du Laos inférieur (Bassac et Oubon). Il est originaire de l'Inde. C'est un des plus beaux arbres fruitiers de l'Asie et il en existe peu ayant un feuillage plus abondant et d'un plus beau vert. Ses fruits d'un jaune d'or, moins gros que la mangue, sont, comme elle, ovoïdo-aplatis et pourvus d'un seul noyau ligneux entouré d'une chair jaune entremêlée de quelques fibres. Leur qualité varie beaucoup; on en trouve d'excellents et d'autres très-acides.

Cet arbre nous a paru croître avec beaucoup de facilité, dans les terres les plus riches comme dans les plus pauvres. Il préfère cependant les terres alluvionnaires profondes et argileuses qui bordent les fleuves et les rivières. Il fleurit en janvier et mars, et fructifie en mai et juin. On ne le multiplie que de graines.

Garcinia mangostana, L. — Cet arbre au feuillage si ornemental et aux fruits si jolis est originaire des îles de la Malaisie; il a été importé en Cochinchine par les missionnaires il y a soixante ans environ. On trouve encore à La-thien près de Saigon les premiers sujets introduits. Cet arbre a été beaucoup multiplié par les Annamites; le prix de ses fruits est cependant encore très-élevé.

Le mangoustanier est un arbre essentiellement tropical; déjà, par le 19e degré, à la Jamaïque, il ne donne plus que des fruits médiocres [1]. Il aime les terrains très-humides; en Cochinchine, il ne croît convenablement que dans le fond des petites vallées tourbeuses du haut de la rivière de Saigon. L'ombre lui est favorable, aussi les Annamites le plantent-ils au milieu des aréquiers et des cocotiers. Sa multiplication, qui se fait exclusivement de graines, n'est pas sans difficultés. Même en semant les graines dans du terreau et dans des endroits bien ombragés et humides, on perd, à la fin de la première et de la seconde année, une grande partie des sujets qui ont levé. Ce n'est guère que lorsqu'ils

[1] De Candolle, *Géographie botanique*, page 872.

ont atteint l'âge de trois à quatre ans qu'ils résistent et qu'on peut les transplanter sans danger. Cette opération ayant réussi, si le lieu a été bien choisi, cet arbre croît sans aucun soin, et il n'est nécessaire ni de le tailler ni de le fumer. La floraison a lieu en mars et avril, et la maturité des fruits de juillet à septembre. Quoique toujours multiplié de graines et dans des pays très-différents, cet arbre n'a produit aucune variété.

Parmi les douze espèces de *Garcinia* croissant spontanément en Indo-Chine, plusieurs, et en particulier, le *Garcinia cochinchinensis* (*Oxycarpus cochinchinensis*, Lou.), fournissent des fruits comestibles qu'on trouve fréquemment sur les marchés indigènes ; mangeables pour la plupart, leurs fruits sont trop acides pour être appréciés des Européens et même pour être très-recherchés des indigènes.

Anacardium occidentale, L. — Le pommier d'acajou originaire d'Amérique, dont le bois ne rappelle en rien celui du véritable acajou, se rencontre dans toute la partie tropicale de l'Indo-Chine. Partout il s'est naturalisé autour des villages, et le plus souvent il se multiplie seul. Sans sa multiplication si facile, il est probable qu'il serait peu abondant, car les deux fruits qu'il fournit, un pédoncule charnu et une noix à graines huileuses comestibles, sont assez médiocres.

Le pommier d'acajou présente une certaine tendance au polymorphisme ; sans qu'il se soit constitué des variétés très-distinctes, on trouve assez souvent des exemplaires dont les feuilles diffèrent de grandeur ou de forme de celles de l'espèce type. Les fruits présentent également des variations de couleurs et de formes ; tantôt ils sont très-colorés en rouge, d'autres fois ils sont très-pâles. Le pommier d'acajou croît dans tous les terrains. C'est cependant sur les monticules les plus secs qu'il devient le plus vigoureux et qu'il donne les plus beaux fruits. La floraison a lieu en février, et la maturité des fruits en juin et juillet ; mais ces deux phénomènes s'accomplissent à des époques qui varient selon le degré d'humidité et la latitude des lieux.

Durio zebethinus, L. — Cet arbre est très-rare en Indo-Chine. On le trouve seulement à Siam et sur les quelques points du Cambodge qui l'avoisinent, comme Compot. Dans le Laos, à Oubon, nous en avons vu quelques exemplaires autour d'une pagode. Ils étaient plantés dans un endroit frais et humide et ombragés par quelques aréquiers.

La multiplication se fait exclusivement de graines, que l'on doit planter dès que le fruit est mûr, car elles perdent rapidement leur faculté germinative. Pour les conserver et les transporter, on les dépose dans une caisse remplie de sable frais. Les fruits, pentagonaux, allongés et amincis à chaque extrémité, acquièrent la dimension de la moitié de la tête ; dès qu'ils sont mûrs, ils s'ouvrent à cinq valves et laissent voir intérieurement de grosses graines entourées d'une pulpe abondante exhalant une odeur alliacée et puante, qui répugne aux Européens. « Ils sont très-estimés des Asiatiques qui les ont nommés « fruits des Dieux ».

Averrhoa carambola, L. — Cet arbre, connu sous le nom de Carambolier, s'est natulisé dans toute la partie de l'Indo-Chine située au sud du 20e degré de latitude. Partout, dans cette zone chaude, on en rencontre quelques exemplaires dans les jardins et autour des villages. Ses fruits charnus, à cinq côtes, servent à faire des compotes lorsqu'ils ont

atteint leur complète maturité et perdu en grande partie leur extrême acidité. Ils sont d'un goût assez médiocre, et il faut en user avec prudence à cause de l'acide oxalique qu'ils contiennent. La culture de cet arbre est probablement due beaucoup plus à la grande facilité de le multiplier et à la beauté de ses fleurs roses, qu'à la qualité de ses fruits.

Nous devons signaler l'absence, dans toutes les régions que nous avons explorées, de l'*Averrhoa bilimbi*, L., qu'on rencontre ordinairement dans toutes les colonies et dont les fruits diffèrent très-peu par leur qualité de ceux de l'espèce précédente.

Artocarpus incisifolia, L. — L'arbre à pain est très-rare en Indo-Chine. Originaire de la Malaisie où les chaleurs ne sont jamais excessives, et où les pluies se répartissent presque également dans les différents mois de l'année, il s'accommode très-mal d'un climat où six mois de sécheresse excessive succèdent à six mois de pluies torrentielles. Quel que soit le terrain où il ait été planté, il périt souvent à la suite d'une de ces saisons trop accentuées. Il ne donne qu'une seule récolte au lieu de plusieurs successives comme en Océanie. C'est donc à tort que plusieurs personnes cherchent à développer sa culture en Cochinchine et particulièrement à Poulo-Condore.

La variété de cet arbre qu'on rencontre en Indo-Chine a, ainsi que toutes celles de l'Océanie, des fruits dépourvus de graines; aussi ne la multiplie-t-on que de boutures provenant des drageons qui se développent fréquemment à son pied. Les Annamites consomment ces fruits après les avoir fait cuire.

Artocarpus integrifolia, L. (*Polyphema jaca*, Lou.). — Cet arbre, vulgairement nommé Jacquier, est originaire de Ceylan. Il croît en Indo-Chine avec une très-grande vigueur et montre une grande tendance à s'y naturaliser. On le rencontre dans toutes les parties chaudes de la presqu'île, jusque dans le Laos supérieur. C'est en Cochinchine qu'il atteint la plus forte taille et qu'il produit des fruits entièrement comparables à ceux de Ceylan. Il croît partout, même dans les terres alluvionnaires, mais il préfère un sol sec et sablonneux. Ses fruits sont énormes, beaucoup plus gros en moyenne que la tête d'un homme; ils contiennent une chair pulpo-fibreuse assez délicate, mais qui exhale une odeur désagréable. Ils naissent sur les grosses branches, sur le tronc, parfois même jusqu'au pied de l'arbre. Leurs graines, grosses environ comme le bout du pouce, sont mangées par les indigènes après avoir été grillées ou cuites sous la cendre.

La multiplication du jacquier se fait de graines avec la plus grande facilité. La floraison se répartit dans les différents mois de l'hivernage, et la fructification a lieu pendant la saison sèche. Le cœur du bois de cet arbre est d'un beau jaune renfermant une substance tinctoriale. Trois autres espèces d'*Artocarpus* croissent en Indo-Chine. Toutes produisent des fruits sphéroïdaux, gros au plus comme une pomme, que les indigènes vont recueillir dans les forêts.

Baccaurea ramiflora, Lou. — Cet arbre, de la famille des euphorbiacées à fruits comestibles, point ou peu connu en Europe, mérite d'attirer l'attention; il croît spontanément sur toutes les montagnes indo-chinoises, depuis Saigon jusqu'aux frontières de la Chine; on le rencontre assez souvent dans les jardins annamites et laotiens. Sa taille

est petite, ses fleurs sont dioïques. Même dans les forêts où il est spontané, cet arbre présente plusieurs variétés se distinguant surtout par les fruits, dont la couleur varie du jaune presque blanc au violet foncé, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. Ses fruits naissent sur le tronc et les gros rameaux, en grappes pendantes. Ils sont ovoïdes, gros comme des noix, pourvus d'une enveloppe coriace, trivalves, s'ouvrant à la maturité, pour laisser voir intérieurement quatre à six graines, disposées comme les quartiers d'une orange, entourées d'une pulpe abondante qui est la partie comestible. Cette pulpe, à peu près sans parfum, très-acide d'abord, devient sucrée avec la maturité des fruits. La sélection appliquée à cet arbre amènerait sans aucun doute la création de meilleures variétés. Dans le Laos supérieur, les habitants emploient parfois les fruits à faire une liqueur fermentée.

Cet arbre aime l'ombre et l'humidité; sa culture ne nous a paru offrir aucune difficulté. Sa floraison a lieu en janvier et février, et sa fructification en juin et juillet.

Anona squammosa, L. — Le pommier-cannellier, originaire d'Amérique comme toutes les espèces du même genre, est très-répandu dans toutes les parties de l'Indo-Chine jouissant d'un climat tropical. Il aime la chaleur et le soleil. Il fournit d'excellents fruits; s'accommodant à peu près de tous les terrains, il se multiplie très-facilement, le plus souvent de lui-même. Lorsque les indigènes le sèment, ils le mettent en place, car sa transplantation échoue presque toujours. Ainsi que tous les genres de la famille des anonacées, le pommier-cannellier présente la plus grande fixité dans ses caractères. Bien qu'il soit cultivé depuis un temps très-long et dans des pays différents, il n'a produit aucune variété. Sa floraison a lieu d'avril à mai, suivant le degré d'humidité des terres, et ses fruits mûrissent de juillet à octobre.

Anona reticulata, L. (*Anona asiatica*, Lou.). — Cet arbre produit des fruits connus sous le nom de Cœurs-de-bœuf. Il s'avance plus au nord que le pommier-cannellier et on le trouve encore dans le sud de la Chine, au delà du tropique, dans le fond de vallées assez élevées; il est moins répandu que le pommier-cannellier, ce qui tient à ce que ses gros fruits rougeâtres ont une crème bien moins délicate que la pomme-cannelle. Il se multiplie presque toujours seul de graines; il croît à peu près partout, mais préfère les endroits frais et peu ombragés. Ses fleurs apparaissent un peu plus tôt que celles des espèces du même genre et se montrent dès février. Ses fruits mûrissent également plus tôt et peuvent être cueillis en mai.

Anona muricata, L. — Le corrosol ou cachiman a dû être introduit tout récemment en Indo-Chine, car on en trouve à peine quelques exemplaires en Basse-Cochinchine. Les fruits qu'il produit sont inférieurs en qualité à ceux du pommier-cannellier. Le climat de l'Indo-Chine paraît lui convenir. Sa multiplication se fait à l'aide des nombreuses graines que renferment ses gros fruits verts, allongés, couverts de pointes et pleins d'une crème laiteuse excellente. Les phénomènes de la floraison et de la maturité ont lieu aux mêmes époques que ceux du pommier-cannellier.

Tamarindus indica, L. — Quoique le tamarin ne soit probablement pas spontané en Indo-Chine, il y croît avec une vigueur exceptionnelle, surtout dans le sud de la presqu'île,

en Basse-Cochinchine, où il atteint d'énormes dimensions. Contrairement à la plupart des autres arbres qui y végètent, il y vit très-longtemps et les sujets séculaires n'y sont pas rares. C'est donc avec raison qu'il a été adopté pour les promenades de Saigon.

La limite nord qu'il nous a paru atteindre, est le 27ᵉ degré de latitude. Ses fruits sont recherchés des indigènes, qui les mangent indifféremment verts ou complétement mûrs. La maturité a lieu en novembre et rarement les habitants en conservent pour le reste de l'année.

Le tamarin est naturalisé à peu près partout, il croît dans tous les sols, même ceux qui sont légèrement salins; quoique cultivé depuis un temps très-long et dans des conditions très-diverses, ses caractères ont très-peu varié. Indiquons cependant l'existence d'une variété *pleureuse* fort belle, qu'on trouve dans quelques parties basses de la Cochinchine. Malgré cette variation dans les caractères des ramuscules, les fleurs et les fruits ont conservé leurs formes.

Nephelium litchi, L. (*Dimocarpus litchi*, Lou.). — En dehors de la zone comprise entre le 20ᵉ et le 30ᵉ degré de latitude, le litchi ne produit que des fruits trop acides pour qu'on le cultive. On ne le rencontre donc que dans le Laos supérieur, le Tong-king et le sud de la Chine, encore ne croît-il dans ces différents pays que dans les zones chaudes jouissant d'un climat humide et brumeux. Il présente plusieurs variétés se distinguant entre elles par les feuilles, mais surtout par les fruits, qui sont tous plus ou moins tuberculeux et d'un rouge plus ou moins foncé. La multiplication du litchi se fait de graines que l'on plante dans les terres alluvionnaires, qu'il paraît préférer et qui sont celles où on le trouve croissant spontanément. Sa floraison a lieu en mars et avril, et la maturité de ses fruits en juillet et août. Ces fruits sont mangés frais ou secs; frais, ils sont vraiment exquis, quoique ayant un parfum rappelant l'ail; séchés au four, comme les préparent les Chinois pour les conserver et les exporter, ils sont médiocres.

Nephelium longanum, Camb. (*Dimocarpus longan.*, Lou.). — Ce litchi se trouve depuis Saigon, où il est cultivé assez fréquemment dans les jardins, jusqu'en Chine, au delà du tropique. La zone où il paraît croître avec le plus de vigueur et où il est, sinon spontané, du moins naturalisé, est le Laos supérieur. Ses fruits, inférieurs en qualité à ceux de l'espèce précédente, en diffèrent par leur forme qui est sphérique, leur couleur jaune-fauve et la surface de leur péricarpe qui est presque lisse. Sa multiplication se fait de graines; sa floraison a lieu en mars et avril, et sa fructification en juillet et août.

Nephelium crinitum (*Dimocarpus crinita*, Lou.).— Quoique ce litchi ne soit pas cultivé en Indo-Chine, nous tenons à le mentionner à cause de la bonté de ses fruits, qui ne sont guère inférieurs à ceux du litchi longan. Il croît spontanément dans les forêts habitées par les sauvages du sud, Stiengs et Moïs. On le reconnaît facilement à ses fruits couverts de pointes molles, longues d'un centimètre environ.

Schleichera edulis, Nobis. — Cet arbre, voisin des espèces précédentes et que nous croyons inconnu, croît spontanément dans les forêts du Cambodge et du Laos inférieur. Dans ces deux pays, il est quelquefois cultivé dans les haies et dans les jardins. Quoique

ses fruits soient assez bons et très-abondants, cet arbre n'a pas été introduit en Cochinchine. Il fleurit en janvier et en février, et fructifie en juin et juillet avec les premières pluies. Ses fruits, en grappes, gros environ comme des prunes, ont une enveloppe coriace, d'un blanc jaunâtre, assez analogue à celle du litchi; ils contiennent à l'intérieur une grosse graine entourée d'une abondante pulpe jaune et sucrée, lorsque le fruit est bien mûr. Il se reproduit de graines, et les fruits des différents sujets sont loin d'être identiques.

Psidium guajaca, Raddi. — Avec plusieurs botanistes (Martins, Harskarl et Blume), nous n'admettons pas la distinction qui a été faite autrefois de deux espèces de goyavier, l'une à fruit sphérique (*Psidium pomiferum*), et l'autre à fruit pyriforme (*Psidium pyriferum*). Si l'on rencontre, en effet, ces deux formes différentes de fruits en Indo-Chine, on y trouve aussi de nombreuses variétés, intermédiaires entre ces deux types extrêmes, qu'il est complétement impossible de rattacher à l'une ou à l'autre espèce. A notre avis, ce ne sont que des variétés qui ne suffisent pas plus que la couleur rouge ou blanche de la chair, pour créer deux espèces distinctes. Le goyavier n'est pas indigène en Indo-Chine, comme l'a indiqué Loureiro; il a dû être importé d'Amérique, son pays d'origine. Il se naturalise avec facilité, et partout on le trouve dans les bois autour des villages, à l'exception toutefois de la plupart de ceux habités par les sauvages.

Au milieu des nombreuses variétés qu'on rencontre en Indo-Chine et qu'il est difficile de classer, une d'elles pourtant (le *Psidium pumilium*, Vahl.), remarquable par sa petite taille, est très-facile à distinguer.

L'aire de végétation du goyavier est assez considérable, on le rencontre depuis l'équateur jusqu'au delà du 25e degré de latitude. Quoiqu'il s'accommode très-bien de la chaleur, ses fruits n'acquièrent toute leur sapidité que dans des pays modérément chauds. C'est donc dans le Laos supérieur et dans le sud de la Chine que nous avons trouvé les meilleures goyaves. La floraison a lieu en mai et juin au début des pluies, et la maturité des fruits en septembre et octobre.

Diospyros kaki, L. — Parmi les vingt-cinq espèces d'ébéniers qu'on rencontre croissant spontanément en Indo-Chine, nous n'en avons observé que deux cultivées pour leurs fruits. L'une (le *Diospyros decandra*, Lou.) est cultivée en Cochinchine et fournit des fruits assez médiocres, très-peu estimés même des indigènes. L'autre, au contraire, (le *Diospyros kaki*, L.), qui fournit les fruits connus sous le nom de kaki ou de figues caques du Japon, est très-digne d'intérêt. C'est peut-être un des arbres fruitiers les plus cultivés dans la partie de la Chine jouissant du climat méditerranéen. C'est un arbre assez rustique, s'accommodant facilement des différents climats et des différents terrains. On le cultive aussi bien sur les montagnes que dans les vallées. Sa multiplication se fait de graines qui doivent être semées dès que le fruit est mûr. Sa floraison a lieu de mai à juillet, selon la température des localités, et aussi selon les variétés très-nombreuses et assez difficiles à distinguer. Ainsi que tous les ébéniers, il présente une grande tendance au polymorphisme; les feuilles varient beaucoup de grandeur, de forme et surtout dans leur degré de pubescence. Les fruits présentent également d'assez grandes variations. Leur matu-

ration a lieu de septembre à novembre, et ils deviennent meilleurs lorsqu'ils ont subi quelques nuits très-froides. Frais, avec leur épiderme transparent et leur chair d'un jaune rougeâtre, ils ressemblent assez à une tomate. Ordinairement les habitants n'en mangent que très-peu à l'état frais, ils préfèrent les sécher pour les manger en hiver.

Jambosa malaccensis, Wight. et Arn. (*Eugenia malaccensis*, L.). — Cet arbre, originaire de l'archipel des îles de la Sonde, est cultivé dans toutes les parties tropicales de l'Indo-Chine. Il nous a paru planté autant pour la beauté de ses fleurs que pour ses fruits dont la chair est insipide et spongieuse. Cet arbre se reconnaît aisément à ses fleurs roses, naissant sur les gros rameaux, et à ses fruits rouges, pyriformes, gros comme des poires; il fleurit en avril et mai, et fructifie en juin et juillet.

Jambosa vulgaris, D. C. (*Eugenia jambos*, L.). — Cet arbre intéressant, qui croît spontanément sur les bords du Cambodge, dans le Laos supérieur, est cultivé dans tout le Laos. Dans le reste de l'Indo-Chine nous ne l'avons rencontré ni spontané ni cultivé. Ses fruits contiennent une ou deux graines. Ils sont d'un blanc rose, gros environ comme une noix. Ils ont un goût de rose très-prononcé qui rappelle trop celui de la parfumerie; ils n'en sont pas moins excellents et très-sains. Cultivé dans les jardins laotiens, cet arbre acquiert une bien plus grande dimension qu'au pied des montagnes de grès qui bordent le fleuve, mais il y est moins fertile et ses fruits sont moins savoureux. Cette espèce diffère de la précédente par son feuillage plus petit, ses fleurs blanches terminales et ses fruits sphériques et non pyriformes.

Rhodomyrtus tomentosa, Aït. (*Myrtus canescens*, Lou.). — Ce bel arbrisseau, spontané dans les forêts du sud de l'Indo-Chine, n'est cultivé nulle part; l'excellence de ses fruits et la beauté de ses fleurs nous le font mentionner. Il croît exclusivement dans les forêts maigres situées sur les monticules sablonneux. Ses fruits, gros comme une cerise, d'un rouge violacé foncé, sont très-sucrés et ont un parfum très-agréable, qui les fait rechercher beaucoup des indigènes.

Sonneratia alba. — Ce petit arbre, originaire des îles Philippines, est cultivé parfois dans les jardins de la partie basse de la Cochinchine. Il diffère par la couleur pâle de toutes ses parties du *Sonneratia acida*, L., dont les fruits sont également comestibles et qui est si commun sur le bord de toutes les rivières saumâtres. Ses fruits verts, gros comme des pommes, ont une chair acide assez médiocre, qui n'est guère appréciée que des indigènes. Sa culture ne peut être faite que sur le littoral, là où la terre contient des principes salins. Il fleurit assez irrégulièrement d'avril à juin, et ses fruits mûrissent d'août à septembre.

Punica granatum, L. — Le grenadier est cultivé depuis Saigon jusque dans le nord de la Chine et fournit partout des fruits mangeables; il préfère cependant les régions jouissant d'un climat se rapprochant de celui de l'Algérie, son pays d'origine. Dans les provinces du Yun-nan et du Se-tchouen, sa grosseur et sa hauteur sont exceptionnelles et ses fruits excellents. Il s'y naturalise très-souvent aux environs des villages. Plusieurs variétés de grenadiers existent en Indo-Chine. Les deux principales sont : 1° la variété commune à fleurs ponceau et à feuillage d'un vert foncé, dont les fruits ont la pulpe rose ou rouge;

2° la variété à fleurs jaunâtres, parfois presque blanches, à feuillage d'un vert pâle et à fruits ayant une pulpe blanche ; 3° deux sous-variétés naines provenant des précédentes ; 4° quatre variétés à fleurs doubles, dérivées des quatre précédentes, qu'on ne cultive que pour ornement.

La floraison a lieu en mai et juin, au début de l'hivernage, et la maturation des fruits en décembre et janvier.

Citrus aurantium, Riss. — L'oranger est cultivé depuis Saigon jusqu'au delà du centre de la Chine par le 35e degré de latitude environ. Son climat de prédilection est le climat méditerranéen. C'est donc en Chine seulement, dans les montagnes où les pluies sont médiocrement abondantes et la chaleur modérée, qu'il trouve réunies les conditions les plus favorables à sa végétation ; ses fruits, quoique excellents, ne sont cependant jamais entièrement comparables à ceux de l'Algérie ou des îles Baléares, ce qui tient à ce que ces montagnes sont en général très-brumeuses pendant l'été.

L'oranger est-il spontané en Chine, comme le pense de Candolle (1) ? Nous en doutons. Quoiqu'il se naturalise assez facilement autour des villages, on ne le rencontre, dans les forêts, qu'à l'état de pieds isolés.

L'oranger présente en Indo-Chine trois variétés principales :

La *première*, ou *oranger commun*, fournit les fruits les moins bons. Dans le sud surtout, ses fruits sont presque toujours immangeables, et malgré la chaleur, ils atteignent rarement une maturité parfaite. L'écorce de cette variété d'oranger reste verte ou ne devient qu'imparfaitement jaune. Le parfum qu'elle exhale est également moins agréable qu'en Europe.

La *deuxième variété* d'oranger se distingue des deux autres par les dimensions moins grandes de toutes ses parties. Ses fruits, connus sous le nom de mandarines, sont fortement déprimés et même souvent excavés supérieurement. Leur écorce est très-mince et très-peu adhérente ; souvent elle devient jaune dans le sud, mais leur chair reste toujours assez acide, excepté dans le nord.

La *troisième variété* est celle connue en Cochinchine sous le nom de cambodgienne et qui a été élevée au rang d'espèce par Loureiro (*Citrus nobilis*). C'est la variété qui s'accommode le mieux des climats chauds; ses fruits sont sphériques, assez gros, à écorce verte, épaisse, fortement tuberculeuse et se détachant assez facilement. La pulpe est remarquable par l'abondance et le peu d'acidité du suc qu'elle renferme. En Chine, on trouve une sous-variété de cet oranger produisant des fruits non moins bons, dont l'écorce est encore plus fortement tuberculeuse et exhale une odeur désagréable. La culture de ces diverses variétés se pratique différemment, selon les pays. Dans le sud, les Annamites les plantent dans les lieux bas, au fond des vallées, dans des vergers sillonnés de canaux communiquant avec les rivières et à l'ombre des arbres, particulièrement des aréquiers. Dans le nord, les plantations ne sont plus abritées, et quoiqu'on choisisse un sol frais, comme les gorges et le pied des montagnes, on évite le fond des vallées trop humides. La

[1] De Candolle, *Géographie botanique*, page 869.

multiplication de l'oranger se fait presque toujours de graines; pourtant, en Cochinchine, le marcottage est employé et permet d'obtenir de beaux pieds d'oranger dans l'espace d'une saison humide.

Une pratique très-curieuse est employée par les Annamites pour augmenter le nombre des fruits et les préserver des ravages des insectes et en particulier des chenilles; ils transportent sur les orangers une espèce de grosse fourmi rouge très-commune dans toute l'Indo-Chine. Cette fourmi ne vit que sur les arbres; en parcourant les fleurs, elle paraît faciliter leur fécondation, et, en détruisant les insectes, elle empêche les fruits de tomber prématurément.

Citrus decumana, Wild. — Ce bel arbre, connu sous le nom de Shadeckier ou de Pamplemousier, est très-commun dans toute l'Indo-Chine, surtout dans le sud. C'est, parmi les arbres du même genre, celui qui atteint les plus fortes dimensions.

Bien que croissant dans les lieux humides et les terres alluvionnaires qui bordent les fleuves, il s'accommode aussi parfaitement des terres élevées. Il se multiplie de graines. Quelques sujets produisent des fruits dépassant en grosseur la tête d'un homme, d'autres en produisent qui sont à peine plus gros qu'une orange. Leur chair est tantôt blanche, tantôt rose ou rouge. Jamais la partie comestible n'est en rapport avec la grosseur du fruit, et les plus gros, une fois dépouillés de leur énorme enveloppe, sont parfois les plus petits. Comme qualité, c'est un fruit assez médiocre, bien plus curieux que bon; plusieurs races sont cependant passables, surtout en Chine.

Citrus medica, Risso. — Le cédrat, très-rare dans tout le sud de l'Indo-Chine, est très-commun dans le nord, surtout dans le Laos supérieur, où il s'est même naturalisé dans le fond des vallées humides, au sol alluvionnaire, inondé en partie pendant la saison pluvieuse. Ses fruits y atteignent une grosseur exceptionnelle, et, contrairement à ceux des autres espèces du genre *Citrus*, leur écorce devient toujours parfaitement jaune sous ce climat cependant encore chaud. Les fruits sont à peu près identiques, sur tous les sujets du Laos; ils sont ovoïdaux et gros comme les deux poings. En Chine on trouve fréquemment la variété si remarquable dont les fruits présentent à leur sommet une ou plusieurs expansions digitiformes d'inégale longueur. La floraison de cet arbrisseau a lieu en juillet et août, la maturation des fruits en novembre et décembre. Les indigènes les emploient soit confits dans du sucre, soit découpés en tranches dans leur cuisine, à la façon de nos citrons.

Citrus limonum, Risso. — Le véritable citronnier d'Europe ne se rencontre que dans le nord, en Chine; dans le sud de la presqu'île, on trouve une variété distincte de cet arbre. Cette variété, remarquable par ses épines nombreuses, sa forme en buisson, sa taille ne dépassant pas un à deux mètres, se naturalise facilement autour des villages. Elle produit des fruits petits, acides et excellents, dont l'écorce, à peu près sans parfum, reste presque toujours verte, sauf dans le Laos supérieur et en Chine. La culture de ce citronnier se fait dans les jardins. Il fleurit à la fin de la saison sèche et fructifie pendant l'hivernage.

Œgle marmelos, Corr. — Cet arbre, de la famille des aurantiacées, est cultivé, mais en

très-petite quantité, depuis Saigon jusque dans le Laos supérieur. Dans cette région il montre la plus grande tendance à se naturaliser, et on le rencontre fréquemment dans les bois qui entourent les villages. Ses fruits, qu'on dit utiles dans la diarrhée et la dyssenterie chronique, sont très-peu appréciés comme fruits comestibles. Leur odeur fade, leur pulpe glutino-résineuse, les poils qui entourent les graines, les rendent peu appétissants. Ces fruits n'ont de comparable à l'orange, à laquelle ils ressemblent, que leur grosseur et la nature de leur écorce. On cultive surtout cet arbre comme ornement, pour son feuillage et ses fleurs verdâtres très-odoriférantes. Il croît partout, mais les terres sablonneuses qui couvrent les parties élevées de l'Indo-Chine paraissent surtout lui convenir.

Ferronia elephantum, Corr. (*Ferronia pellucida*, Roth.). — On rencontre cet arbre dans les mêmes régions que le précédent. Comme lui, il est cultivé en petite quantité et présente une assez grande tendance à se disperser autour des endroits habités. Ses fruits sphériques, gros comme des pommes, sont aussi très-peu recherchés, et il n'est réellement cultivé que pour son port original, ses nombreuses épines et ses fleurs très-odoriférantes. Nous avons observé au Cambodge une variété différant notablement de l'espèce type; ses rameaux étaient fastigiés au lieu d'être horizontaux, sa taille était plus grande et ses fruits deux fois plus gros. La floraison de cet arbre a lieu en janvier et la maturité des fruits en juillet.

Triphasia trifoliata, D. C. (*Triphasia aurantiola*, Lou.). — Ce petit arbuste épineux, de la famille des aurantiacées, est cultivé dans toute la zone tropicale de l'Indo-Chine. Quoique ses petits fruits rougeâtres soient assez bons et très-propres à être confits avant leur complète maturité, il est assez rare cependant qu'on le cultive pour cet usage, et presque toujours il est planté comme ornement et pour ses fleurs dont l'odeur fine est assez analogue à celle des fleurs de l'oranger.

Phœnix dactylifera, L. — Nous n'avons rencontré qu'une vingtaine d'exemplaires de palmier-dattier dans tout le Laos. A l'exception d'un seul, tous n'avaient pas plus de dix années d'existence et ne dépassaient pas un mètre de hauteur. Nous avions conçu l'espoir d'en rencontrer un plus grand nombre en Chine, un peu au delà du tropique qui est la zone climatérique lui convenant le mieux, mais notre espoir fut complétement déçu. Le seul de ces palmiers que nous ayons vu dépassant un mètre, croissait à Stung-treng dans un jardin. Pendant notre séjour dans cette ville, il fut renversé par le vent; ses racines étaient presque toutes pourries. Cet exemplaire avait déjà fleuri plusieurs fois; c'était un pied mâle, et nous n'avons pu vérifier s'il avait produit des fruits sous ce climat humide. Originaire de la zone tropicale sèche de l'Afrique, le dattier redoute les pluies équatoriales, et trouverait seulement en Chine, dans la moitié sud-ouest du Yun-nan avoisinant le Tibet, le climat sec qui lui convient.

Opuntia Dillenii, Haw. — Ce cactus croît dans toute l'Indo-Chine. On le trouve depuis la base du delta du Cambodge, dans les terres à rizières, jusqu'au centre de la Chine. Il est cultivé pour ses fruits et comme plante originale. Dans la vallée du Tong-king, il s'est répandu sur les montagnes les plus inaccessibles, au point qu'on pourrait le prendre pour une plante spontanée. Il a produit une variété qu'on trouve dans le Laos.

Ficus carica, L. — D'après plusieurs missionnaires, le figuier existerait dans différentes parties de la Chine, particulièrement dans la province du Se-tchouen; nous en avons vu un exemplaire dans un jardin de Shang-hai. Ce qui doit étonner, c'est qu'existant en Chine depuis longtemps, puisque Loureiro mentionne son existence, il ne s'y soit pas multiplié davantage, surtout dans les provinces du Yun-nan et du Se-tchouen, où abondent les endroits jouissant d'un climat méditerranéen lui convenant parfaitement.

Papaya vulgaris, D. C. (*Carica papaya*, L.). — Cet arbre américain est cultivé dans toutes les parties de l'Indo-Chine jouissant d'un climat tropical, et même beaucoup plus froid, puisque nous l'avons trouvé donnant encore d'excellents fruits à 1,000 mètres d'altitude par le 22e degré. Partout il croît avec la plus grande vigueur et présente une telle tendance à se naturaliser aux environs des villages, que les habitants se donnent rarement la peine de le semer et se bornent ordinairement à protéger les jeunes pieds qui se sont développés seuls. Tous les terrains lui conviennent, mais c'est dans les lieux frais qu'il donne les plus gros fruits. Cet arbre entre en fructification vers la troisième année et périt vers la quinzième. Souvent les grands vents brisent son tronc charnu et il meurt; mais parfois deux ou plusieurs rameaux se développent latéralement et permettent à la plante de survivre.

Passiflora cerulea, L. — Cette liane d'Amérique, si remarquable par ses fleurs et qui fournit des fruits charnus assez estimés, est très-rare en Indo-Chine. Nous l'avons trouvée seulement dans une ville du Laos supérieur (Stieng-Tung), cultivée dans un jardin où elle avait été importée récemment de l'Inde anglaise par la Birmanie. Elle croissait dans cette région avec une telle vigueur, qu'on pourrait la propager rapidement dans le pays. Il serait du reste à désirer que d'autres espèces cultivées en Amérique pour leurs fruits, comme les *Passiflora maliformis*, L.; *Passiflora edulis*, L.; *Passiflora laurifolia*, L.; *Passiflora quadrangularis*, L., soient introduites dans le pays, car elles n'y croîtraient certainement pas moins bien.

Musa paradisiaca, L. — On rencontre le bananier à l'état sauvage dans quelques montagnes du Laos inférieur et du Cambodge, mais il n'est réellement très-abondant que dans celles du Laos supérieur, entre le 18e et le 21e degré de latitude. Dans cette zone, souvent le pied et le flanc des montagnes sont complétement couverts de cette plante. Les fruits de ce bananier spontané sont à peu près immangeables; ils renferment une énorme quantité de graines, et le peu de chair qu'ils possèdent est âpre et fibreuse. Ce bananier présente de notables variations, suivant les points où il croît. Dans les montagnes du sud de la Chine, près de Bassac, ses feuilles sont petites et le tronc que forment leurs gaînes n'atteint souvent pas un mètre. Dans le Laos supérieur, où le climat est plus humide et plus brumeux, son tronc atteint ordinairement deux mètres. Ces différences dénotent une grande tendance au polymorphisme, ce qui nous porte à n'admettre, avec beaucoup d'auteurs, qu'une seule espèce de bananier : le *Musa paradisiaca*, qui serait l'espèce mère. La distinction que l'on fait en bromatologie des fruits en figues bananes et en bananes vertes ou grosses bananes serait donc inexacte; il ne s'agit que de variétés.

De nombreuses variétés de bananier sont cultivées en Indo-Chine. Parmi les variétés

remarquables du nord, se trouve le bananier de Chine (*Musa sinensis*), très-petit de taille, dont les fruits sont très-médiocres, mais qui croît dans les régions presque froides ; nous l'avons trouvé par le 27e degré de latitude à plus de 2,000 mètres de hauteur dans les plaines de Houey-ly tcheou, où il gèle fréquemment.

Le bananier, en raison de sa grande vigueur, peut croître à peu près partout ; il préfère les terres humides et il aime le voisinage de quelques arbres. Les bonnes variétés cultivées ne produisent pas de graines ; on multiplie le bananier par les rejetons qui naissent abondamment à son pied. Leur plantation se fait pendant l'hivernage, dans des trous distants de deux mètres au moins et d'autant plus profonds que la terre est plus sèche. Au delà de quatre à cinq ans, la plupart des bananiers ne fructifient plus.

La floraison et la fructification du bananier s'accomplissent un peu toute l'année, suivant les variétés et le degré d'humidité des lieux où on le cultive. Ces deux phénomènes s'accomplissent cependant davantage à certaines époques. La floraison a surtout lieu pendant l'hivernage, et la fructification pendant la saison sèche.

Bromelia ananas, L. (*Ananassa vulgaris*, Lindl.). — L'ananas est originaire d'Amérique; sauf chez les sauvages, on le cultive dans toute la partie de l'Indo-Chine jouissant d'un climat tropical. Il a produit un certain nombre de variétés ayant des fruits de grosseur et surtout de couleur très-variables.

Dans le Laos supérieur et le sud de la Chine, on le plante dans les jardins à l'ombre des arbres, à la façon des légumes. Dans le Sud, en Cochinchine, on enlève les broussailles, on éclaircit les bois qui entourent les villages, et on le plante sous leur ombrage au début de l'hivernage, sans labourer ni remuer la terre. Quelle que soit la nature du sol, les ananas croissent sans autres soins, envahissent la surface de la terre, et deux ans après ils fournissent chaque année une récolte abondante. Ce genre de plantation dure indéfiniment, mais donne des fruits moins délicats que ceux obtenus dans le Nord.

La multiplication de l'ananas se fait avec le bouquet de feuilles qui termine le fruit ou avec de jeunes tiges que l'on coupe. Ces boutures prennent racine avec une telle facilité, qu'on pourrait pour ainsi dire se contenter de les déposer à la surface du sol. La maturité des ananas a lieu à la fin de l'hivernage et au début de la saison sèche, de septembre à novembre.

Fragaria vesca, Lou. — Cette espèce de fraisier croît à l'état spontané sur les sommets des montagnes élevées du Yun-nan et du Se-tchouen. Par le 26e degré de latitude, nous ne l'avons pas rencontré croissant au-dessous de 2,500 mètres. Il est probable cependant qu'on pourrait le cultiver à de moindres hauteurs. Loureiro indique qu'il est cultivé en Chine et en Cochinchine ; cela doit être très-rare, nous ne l'avons jamais vu. Les indigènes se bornent à recueillir les fruits de ceux qui croissent seuls sur leurs montagnes.

Il ne faut pas confondre ce fraisier avec le fraisier des Indes (*Duchesnea fragarioides*, Smith.), qui s'avance bien plus au Sud, jusque dans le fond des vallées humides du Laos supérieur et qui ne donne que des fruits complétement insipides. Les indigènes prétendent même qu'ils sont malfaisants ; nous avons pu cependant en manger plusieurs fois sans éprouver aucun malaise. Ce faux fraisier se distingue surtout du vrai par ses fleurs jaunes.

Elæagnus scandens, Nobis. — Trois espèces appartenant au genre *Elæagnus* croissent en Indo-Chine. Les trois fournissent des fruits comestibles utilisés par les indigènes. L'une surtout, croissant jusque dans le Laos inférieur, en produit qui ne sont pas sans valeur. Ces fruits oblongs, d'un jaune d'or, gros environ comme des prunes, ont une chair pulpeuse, abondante, légèrement acide, assez agréable. Les Laotiens ne cultivent pas précisément cette espèce grimpante, mais ils respectent les pieds qui se développent spontanément près des villages et qui, en s'appuyant sur les arbres, peuvent atteindre parfois plus de 20 mètres de hauteur. La floraison de cette liane a lieu de novembre à décembre, selon la latitude, et la maturité des fruits en mars et en avril.

Sterculia fœtida, L. — Ce bel arbre, spontané dans le sud de l'Indo-Chine, est parfois cultivé aux environs des villages pour ses graines assez semblables aux glands du chêne et que l'on mange comme les noisettes, soit vertes, soit après qu'elles sont entièrement sèches.

Sterculia platanifolia, L. — Cet arbre, aux feuilles de platane et connu en Europe sous le nom vulgaire de *Bupariti*, est souvent cultivé dans le centre de la Chine pour ses graines huileuses semblables à celles de l'arbre précédent et servant aux mêmes usages.

Flacourtia jangomas, L. (*Stigmarota jangomas*, Lou.). — Cet arbre fruitier, qui rappelle beaucoup le prunier sauvage, par son port, ses épines et ses fruits, est cultivé depuis le sud de l'Indo-Chine jusqu'au tropique. On le rencontre dans les jardins et autour des villages, où il se naturalise facilement. Les habitants le multiplient de graines. Vers la dixième année, il entre en fructification et donne sans aucun soin de nombreux fruits sphériques d'un violet noirâtre, gros comme une petite prune, contenant un noyau osseux à cinq loges entourées d'une pulpe qui reste souvent âpre même lorsque ces fruits ont atteint leur parfaite maturité.

Cicca racemosa, Lou. — Cet arbre, de la famille des euphorbiacées, s'observe dans tout le sud de l'Indo-Chine, particulièrement en Cochinchine. Sans être précisément cultivé, il est toujours propagé par les habitants, soit dans leurs jardins, soit dans les bois qui entourent les villages, dans lesquels il se naturalise assez souvent. Sa floraison a lieu en mars et avril. Ses nombreux petits fruits charnus, presque pentagonaux, d'un blanc de cire à la maturité, sont très-acides, et il n'y a guère que les enfants qui les recherchent; ils mûrissent en juillet et août. Les Européens ne les utilisent guère que pour les faire confire dans du vinaigre en guise de cornichons.

Pyrus (espèce?). — Cette espèce de poirier, que nous n'avons pas encore déterminée, croît à l'état spontané sur toutes les hautes montagnes de l'Indo-Chine. Dans le Sud, sur les montagnes du Pursat, notre ami M. Pierre, directeur du jardin botanique de Saigon, l'a trouvé à partir de 1,800 mètres d'altitude. Plus au nord, par le 21e degré, nous l'avons observé à 1,200 mètres de hauteur seulement et même beaucoup plus bas, près du fond de certaines vallées humides.

Ce poirier n'est pas arborescent, c'est un arbrisseau de 3 mètres de hauteur environ, se ramifiant dès sa base et possédant presque la forme d'un espalier. Ses ramuscules sont épineux pour la plupart et très-courts. Ses fruits sont pierreux ordinairement, à peine gros comme une noix; ils ont une chair trop âpre pour être mangés. Nous avons cependant

rencontré quelques exemplaires ayant des fruits plus gros et moins mauvais, montrant qu'il est possible de les améliorer par la culture et la sélection. Nous signalons cet arbre à l'attention des horticulteurs des pays chauds.

Pyrus malus, L. — Le poirier ordinaire est cultivé, à partir du Laos supérieur, sur les montagnes assez élevées pour posséder un climat presque tempéré. Dans le Laos, on n'en trouve guère que quelques exemplaires autour de chaque village, mais en Chine, on en voit parfois, sur les hauts plateaux, de grandes plantations dans lesquelles ces arbres reçoivent des soins assez intelligents. Quel que soit le pays, jamais les poiriers ne sont taillés ni dressés en espalier. Le nombre des bonnes espèces existant dans ces diverses contrées, nous a paru très-restreint. Pour les multiplier, les indigènes ont recours à la greffe en fente, telle que nous la pratiquons en Europe.

Cydonia tetrasperma, Nobis. — Cette espèce intéressante de cognassier se rencontre à l'état sauvage sur les montagnes du Laos supérieur à partir du 21e degré de latitude, à une hauteur de 1,200 mètres au moins. Plus au nord il croît dans les vallées placées à une altitude moins élevée. Sa taille, beaucoup plus grande que celle du cognassier ordinaire, atteint presque celle des pommiers cultivés en plein vent en Europe. Ses fruits globuleux, gros comme de petites pommes, sont presque aussi âpres que ceux du coing; pourtant les habitants mangent ceux provenant de quelques variétés qu'ils sont parvenus à améliorer légèrement.

Nous rapportons cet arbre au genre *Cydonia*, mais, comme aspect et comme caractère botanique, il tient complétement le milieu entre le cognassier et le poirier. Les loges de ses fruits renferment quatre graines au lieu d'en renfermer deux, comme celles du poirier, et quinze à vingt, comme celles du coing ordinaire. Son feuillage et ses fleurs présentent des affinités et des différences analogues, qui les rapprochent et les éloignent de ces deux genres. Ces circonstances, mais en particulier sa vigueur, nous font présumer que cet arbre, introduit en Europe dans les pépinières, rendrait de grands services comme sujet à greffer. Grâce à sa grosseur, il supporterait beaucoup mieux la greffe que le cognassier, et grâce à ses racines non pivotantes qui lui permettent de croître sur les montagnes entre les rochers, il s'accommoderait beaucoup mieux que le poirier des terres sans profondeur.

Cydonia vulgaris, L. — Quoique en très-petite quantité, le cognassier commun est cultivé sur toutes les hautes montagnes du Laos supérieur et de la Chine méridionale. Bien qu'il ne soit pas spontané dans ces contrées et qu'il y ait été apporté de l'Asie occidentale et de l'Europe dont il est originaire, il y donne cependant des fruits excellents dépassant presque en qualité et en grosseur ceux qu'on récolte en France.

Pyrus communis, L. — Le pommier commun n'est pas indigène en Chine. Quoiqu'il y existe depuis longtemps, il ne paraît pas s'y être propagé beaucoup et nous ne l'avons guère trouvé que dans la grande plaine de Tchao-tung, qui jouit d'un climat froid et humide. Sans être l'objet de grands soins, il est cependant mieux soigné que la plupart des autres arbres fruitiers. Les Chinois le plantent dans les jardins et lui appliquent la greffe en fente pour multiplier les quelques variétés qu'ils possèdent et qui appartiennent à la classe des fruits dits à couteau.

Eriobotrya japonica, Lindl. (*Cratægus bibas*, Lou.). — Le bibassier ou néflier du Japon est cultivé autour des villages dans presque toutes les parties de la Chine jouissant d'un climat mixte. Ses fruits trop acides sont peu recherchés. Quelques sujets en produisent pourtant d'assez bons. Sa reproduction se fait de graines.

Mespilus pyracantha, Lou. — Ce bel arbre, qui atteint souvent la taille d'un poirier, est spontané et cultivé sur toutes les montagnes du sud de la Chine ayant au moins 1,500 mètres de hauteur. Il aime les climats secs et les terres élevées, et c'est assurément un des arbres de la Chine qui résisterait le mieux au climat de l'Europe. Ses fruits, qui atteignent la grosseur d'une petite pomme, sont très-déprimés et contiennent cinq petits noyaux osseux entourés d'une chair acidulée assez agréable. Ordinairement les indigènes les font sécher pour les consommer à la façon des pruneaux.

Prunus persica, L. — Le pêcher est, parmi tous les arbres fruitiers appartenant à la famille des rosacées, celui qui s'avance le plus au sud en Indo-Chine. Il croît presque sous l'équateur et au niveau de la mer comme à Saigon, mais il n'y donne pas de fruits. Ce n'est guère qu'à partir du 20e degré de latitude et à la hauteur de 400 mètres environ qu'il commence à être cultivé avec avantage; plus au nord, dans le Yun-nan, il croît dans toute sa force. Dans cette dernière province, nous en avons observé de nombreux sujets dispersés dans les forêts, nous ne croyons pas cependant qu'il y soit spontané. Vient-il de la Perse, ainsi que le fait présumer son nom, ou plutôt de la Chine, ainsi que le pense de Candolle? Nous croyons avec cet auteur qu'on le trouvera vraiment spontané, dans les montagnes du Se-tchouen si riches en plantes intéressantes peu connues. Les Indo-Chinois propagent toujours le pêcher par semis; aussi, ses fruits sont médiocres et sont loin d'être comparables à ceux d'Europe, malgré les avantages du climat.

Prunus armeniaca, L. — L'abricotier est un des arbres fruitiers les plus abondamment cultivés en Chine. On le rencontre dans les zones où le climat n'est ni trop humide, ni surtout trop chaud. Dans les montagnes sèches et élevées du Yun-nan et du Se-tchouen, où ces conditions sont fréquemment réunies, on en trouve souvent de grandes plantations. Les Chinois le reproduisent exclusivement de graines; on en trouve d'assez nombreuses variétés. Quoique passables pour la plupart, aucune ne nous a paru égaler nos bonnes espèces d'Europe.

Amygdalus communis, L. — Nous n'avons pas rencontré l'amandier dans les parties des provinces du Yun-nan et du Se-tchouen que nous avons explorées. Pourtant, les points favorables à sa culture y sont innombrables, et cet arbre existe en Chine.

Prunus, L. — Six à sept espèces et variétés de pruniers se rencontrent en Indo-Chine. Une seule à fruits pubescents est spontanée dans les montagnes élevées du Yun-nan. Les autres, qui ont toutes été introduites, sont cultivées depuis le fond des vallées du Laos supérieur, par le 21e degré, jusque dans le nord de la Chine. Ces diverses variétés cultivées, que les indigènes multiplient toujours de graines, donnent des fruits assez médiocres.

Prunus cerasus, L. (*Cerasus vulgaris*, Mill.). — Plusieurs espèces de cerisiers croissent à l'état spontané dans toutes les montagnes du nord du Yun-nan et dans le Se-tchouen méridional. On les rencontre surtout dans les forêts, bordant le lit des torrents et des

petites rivières descendant des montagnes. Leur taille est en général petite et ne dépasse jamais celle du cerisier cultivé en Europe. Ces espèces ont produit un certain nombre de variétés dont la distinction est assez difficile. Toutes produisent des fruits assez médiocres, très-peu dissemblables, d'un rouge peu foncé, de petite grosseur et à chair acide peu sucrée en général.

Vitis vinifera, L. — Sept espèces de vignes croissent spontanément en Indo-Chine, l'une (*Vitis cochinchinensis*, Lou.) produit des grains trop âpres et trop acides pour être mangés. Une autre espèce, qui croît près du sommet des montagnes du Laos supérieur, fournit un raisin assez sucré quoique un peu âpre. Cette vigne n'est nullement cultivée, les sauvages habitant les forêts où elle croît se bornent à ne pas la détruire lorsqu'ils brûlent leurs forêts. Cette espèce possède des sarments ligneux analogues à ceux de la vigne commune, ce qui permettrait de lui appliquer complétement les mêmes procédés de multiplication et de taille. Ses grains sont rouges, sphériques et aussi gros que ceux de la vigne d'Europe.

Dans les provinces du Yun-nan et du Se-tchouen, qui jouissent sur beaucoup de points d'un climat analogue à celui de la France, la vigne commune se trouve si rarement que nous n'en avons pas vu plus d'une vingtaine de pieds en les traversant. Les flancs incultes des montagnes sont pourtant merveilleusement disposés pour l'installation de vignobles, qui fourniraient aux indigènes le vin et l'alcool qu'ils extraient à grand'peine des céréales.

Juglans regia, L. — Le noyer est cultivé en Indo-Chine à partir du 21e degré de latitude, sur les montagnes élevées d'au moins 1,500 mètres. A cette limite, la plus méridionale qu'il puisse atteindre, il croît avec vigueur et produit des noix qui ne sont guère inférieures à la plupart des nôtres. Il a dû être introduit du sud-ouest de la Chine, où il est, sinon spontané, du moins naturalisé depuis longtemps près du lit des torrents qui descendent des sommets des montagnes brumeuses.

Corylus, Tournef. — Deux espèces de noisetier croissent à l'état spontané sur les hautes montagnes du sud de la Chine. L'une et l'autre sont de très-petite taille et dépassent rarement deux mètres de hauteur. Elles fournissent des fruits aussi bons que les nôtres. Les indigènes ne les cultivent pas, sans doute parce qu'elles sont très-petites et peu productives.

Castanea chinensis, L. (*Fagus castanea*, Lou.). — Des dix-sept espèces de châtaigniers croissant spontanément dans le nord de l'Indo-Chine, cette espèce est la seule cultivée; elle ne croît qu'à partir du 24e degré de latitude, sur les montagnes et les plateaux élevés d'au moins 2,000 mètres, jouissant d'un climat sec. Ce châtaignier, comme grosseur, égale presque celui d'Europe (*Castanea vulgaris*, Lamk.), mais il est en général moins élevé. Parmi les quelques variétés qu'il a produites, aucune ne fournit des fruits comparables à ceux d'Europe. Sa multiplication se fait de semis, et jamais les Chinois n'ont recours à la greffe pour propager les bonnes variétés.

Zizyphus vulgaris, Lamk. — Le jujubier commun est cultivé à partir du 21e degré de latitude sur les montagnes élevées d'au moins 1,500 mètres. La zone qui paraît le mieux lui convenir est comprise entre le 25e et le 35e degré de latitude. On le cultive ordinairement

au pied des montagnes, parmi les pierres, dans les endroits trop en pente pour permettre la culture des céréales. Il y vient avec assez de vigueur et donne dans ces lieux des fruits abondants, plus sucrés que dans les plaines. On en trouve souvent des plantations très-étendues.

On rencontre plusieurs variétés de jujubier, différant surtout par la forme des fruits qui sont ovoïdaux ou oblongs, rouges ou jaunes, gros comme des cerises ou comme des noix.

§ 2. — *Légumes et cultures maraîchères.*

Au Laos et au Cambodge, la culture des légumes est faite avec une extrême négligence et ne saurait donner lieu à aucune remarque intéressante. En Cochinchine et en Chine, sur la plupart des points il en est de même, mais sur d'autres, près des grandes villes surtout, elle y est faite d'une façon très-remarquable et avec autant de soins peut-être qu'en Europe. Dans ces deux derniers pays, l'emploi des engrais dans le jardinage est très-fréquent, et l'on trouve même, au centre des cultures maraîchères entourant les villes, des fosses pour la fabrication des engrais liquides que nous aurions avantage à imiter en Europe. Nulle part dans le jardinage, la fabrication de couches pour les semis et les boutures n'est pratiquée, la chaleur du climat, sauf en quelques points de la Chine, ne l'exigeant pas. La confection du terreau, destiné à faire ces semis et à planter certains légumes délicats, n'est pas inconnue ; mais au lieu de le placer, comme nous le faisons ordinairement, sur du fumier frais destiné en se décomposant à produire de la chaleur, on le met dans des vases, ou plus souvent sur un treillage fixé sur quatre pieux à un mètre au-dessus du sol. Cette installation a un double avantage : elle préserve les semis de l'excès d'humidité pendant l'hivernage, et les défend des fourmis qui causent, dans le Sud, le désespoir des horticulteurs. Ces insectes dont les espèces et le nombre sont très-grands en Indo-Chine, enlèvent souvent en une nuit, malgré cette installation, toutes les graines qu'on a semées la veille, et parfois on est obligé de mettre les pieux de ces couches aériennes dans des vases pleins d'eau, lorsqu'il s'agit de graines délicates ou de semences qu'on serait dans l'impossibilité de remplacer. Le verre n'étant pas fabriqué par les Indo-Chinois, l'usage des cloches et des châssis y est inconnu. L'emploi de ces appareils rendrait cependant de grands services, dans le Sud, pour préserver les boutures de la dessiccation, et dans le Nord, pour concentrer la chaleur. L'abondance de l'eau étant, plus encore en Indo-Chine qu'en Europe, une condition pour obtenir des légumes abondants, les horticulteurs ont le soin d'installer les cultures maraîchères dans des lieux bas et humides. Les terrains les plus favorables à ces cultures se trouvent dans certaines vallées et particulièrement dans celles dont le sol est tourbeux. Ce genre de terrain se rencontre en Cochinchine dans les régions forestières, et dans le Yun-nan autour des lacs et dans quelques vallées. La qualité de l'eau qui doit servir aux arrosages n'est pas négligée et les indigènes se gardent bien d'installer des jardins maraîchers dans les lieux où les eaux du sous-sol et des rivières avoisinantes sont saumâtres. Non-seulement les légumes végètent mal dans ces endroits, mais

ils périssent même si on les arrose avec les eaux qu'on y trouve. Les arrosages sont souvent assez soignés, ainsi que les installations destinées à les favoriser, comme les canaux, les puits, les norias, etc. Le choix des saisons pour la culture des légumes n'est pas indifférent; pour ceux d'origine tropicale, les horticulteurs adoptent en général la saison humide, mais pour ceux des pays tempérés, ils choisissent toujours la saison sèche, qui est plus froide et n'offre pas ces grands orages qui déracinent les semis, brisent les feuilles et ralentissent plutôt qu'ils n'accélèrent la croissance des plantes. La saison sèche est même, dans le Sud, la saison des légumes par excellence; car il est possible, à l'aide d'arrosages, de cultiver même ceux qui sont originaires des tropiques. Cette préférence de la saison sèche pour la culture des légumes cesse, bien entendu, sur les montagnes du Yun-nan et du Se-tchouen, et là, comme en Europe, leur culture se fait surtout au printemps et en été.

Si puissante que soit la lumière sous ces climats, on ne peut pas plus qu'en Europe, cultiver les légumes à l'ombre des arbres. Tous à peu près réclament le plein soleil, pour bien se développer. Il est cependant plus utile que sous nos climats de préserver du soleil pendant le milieu du jour les jeunes plants que l'on vient de repiquer, à l'aide de feuillage ou de paillassons.

Dans le Sud, la récolte des graines potagères originaires des tropiques et croissant pendant l'hivernage, se fait dans le pays même sur des sujets que l'on garde exprès et que l'on cultive avec un peu plus de soins que les autres. Quant aux graines des plantes des régions tempérées qu'on y cultive, elles doivent être sans cesse importées des pays étrangers; car ces plantes n'en donnent pas pour la plupart sous ce climat, ou si elles en fournissent, elles ne produisent que des plantes dégénérées.

Brassica oleracea, L.; Var. *Br. capitata*, D. C. (vulgairement : chou commun d'Europe). — Cultivé dans le Sud par les Européens seulement, qui parviennent avec beaucoup de soins à le faire pousser. Les Chinois du Yun-nan et du Se-tchouen cultivent quelquefois des variétés dégénérées importées d'Europe; — aucune ne fleurit et ne fructifie dans la zone tropicale.

Brassica oleracea, L.; Var. *Br. caulorapa*, D. C. (vulgairement : chou-rave). — Cultivé par les Européens à Saigon, et en Chine sur les montagnes; — c'est la variété de chou qui s'accommode le mieux de la chaleur; — ne fleurit cependant pas dans la zone tropicale.

Brassica napus, L. (vulgairement : navet). — N'est jamais cultivé par les Indo-Chinois. Les Européens le sèment parfois à Saigon; — c'est la crucifère cultivée s'accommodant le moins bien des climats tropicaux.

Brassica chinensis, L. (vulgairement : pet-saï). — Cultivé dans toute l'Indo-Chine, surtout dans le Nord; — constitue, avec la plante suivante, le légume le plus important des Indo-Chinois; — a produit d'assez nombreuses variétés, l'une surtout connue sous le nom de Pak-choï, remarquable par la grosseur et la largeur des côtes de ses feuilles; apprécié seulement des Asiatiques; — ne croît, dans le Sud, que dans la saison sèche.

Sinapis pekinensis, L. (vulgairement : moutarde de Pékin). — Cultivé par tous les Indo-Chinois, excepté par les sauvages; — présente plusieurs variétés, l'une entre autres

avec les feuilles fortement découpées, laciniées; — ne croît pas dans le Sud pendant l'hivernage, et n'y fructifie pas.

Nasturtium officinale, L. (vulgairement : cresson). — Cultivé seulement par les Européens ; — croît facilement dans le Sud, à la surface du sol et à l'ombre d'un grand arbre, à l'aide d'un arrosage matin et soir; — cultivé de cette façon, croît mieux que dans l'eau et donne une récolte tous les mois lorsqu'on a le soin de le fumer fréquemment; — multiplication par boutures; — ne fleurit jamais en Cochinchine.

Raphanus sativus, L.; Var. *Raph. radicula*, Pers. (vulgairement: radis). — Cultivé dans le Sud par les Européens et dans le Nord par les Chinois. C'est un des légumes d'Europe supportant le mieux le climat de la Cochinchine; — n'y fleurit et n'y fructifie cependant jamais; — croit très-difficilement pendant l'hivernage.

Cucurbita maxima, Duchesn. (vulgairement: potiron, courge, citrouille). — Cultivé très-abondamment par les Indo-Chinois, surtout par ceux qui habitent les forêts, comme les Cambodgiens, les Laotiens et les sauvages; — semé pendant l'hivernage, dans les jardins, mais surtout parmi les riz de forêt; — à l'aide d'arrosages, peut croître pendant la saison sèche; — a produit plusieurs variétés.

Cucurbita pepo, L. (vulgairement : giraumont). — Cultivé par les mêmes peuples et dans les mêmes conditions que la plante précédente; — y donne également des fruits excellents très-sucrés.

Cucumis sativus, L. (vulgairement: concombre). — Cultivé fréquemment dans toute l'Indo-Chine pendant l'hivernage ; — présente plusieurs variétés.

Benincasa cerifera, Savi. — Cultivé près des maisons et dans les haies dans toute l'Indo-Chine, pendant l'hivernage; — ses gros fruits verts oblongs, se couvrant d'une matière cireuse à la maturité, sont très-peu estimés, même des indigènes.

Lagenaria vulgaris, Ser. (vulgairement : gourde, calebasse). — Cultivé dans toute l'Indo-Chine près des maisons, des haies ou sur des berceaux, pendant l'hivernage; — ses fruits sont parfois mangés; — ordinairement ils servent à fabriquer des vases, des bouteilles et divers ustensiles de ménage; — a produit plusieurs variétés de formes très-différentes.

Citrullus vulgaris, Schrad. (vulgairement: pastèque). — Cultivé dans toute l'Indo-Chine, dans les terres sablonneuses, pendant la saison des pluies; — ne produit dans le Sud que des fruits aqueux peu sucrés, peu parfumés; — dans le Nord, fruits bien meilleurs.

Cucumis melo, L. (vulgairement: melon). — Cultivé depuis Saigon jusqu'en Chine pendant l'hivernage. — Peut être cultivé pendant la saison sèche à l'aide d'arrosages; — ne produit dans le Sud que des fruits aqueux, sans saveur, à peu près immangeables; — dans le Nord, à partir du Laos supérieur, fruits souvent excellents.

Trichosanthes anguina, L. (vulgairement : herbe-aux-serpents). — Se rencontre dans toute l'Indo-Chine; — cultivé dans les haies ou contre les maisons; — ses longs fruits cylindriques sont assez estimés des indigènes.

Momordica charantia, L. (vulgairement: pandipave). — Cultivé dans tous les jardins du sud de l'Indo-Chine, en très-petite quantité; — son fruit tuberculeux est mangé avant

sa complète maturité, après avoir été soumis à une coction préalable dans le but de lui enlever son amertume.

Dolichos sinensis, L. (vulgairement : dolic). — Les variétés de cette plante et de plusieurs autres espèces voisines, sont cultivées abondamment, dans toute l'Indo-Chine, pendant l'hivernage. — Chez les populations du Sud, ces plantes remplacent nos haricots, mais leur sont bien inférieures. — La plupart sont cultivées pour leurs graines; quelques-unes pourtant, fournissent des gousses assez tendres pour pouvoir être mangées vertes.

C'est avec les graines de plusieurs variétés de dolics contenant une certaine quantité d'huile, qu'on fabrique ce fameux fromage de pois qui joue un rôle si important dans l'alimentation des Chinois et des Japonais. Après avoir fait tremper les graines dans l'eau pendant vingt-quatre heures, on les réduit à la meule en une bouillie claire qu'on transforme ensuite, après l'avoir soumise plusieurs fois à la filtration, à la coction et y avoir ajouté certains sels (du chlorure de magnésium, d'après Champion [1]), en une matière assez analogue au fromage, qu'on mange fraîche ou après qu'elle a été conservée quelque temps. Lorsqu'on assiste aux nombreux détails de cette fabrication et qu'on goûte ensuite de ce fromage, qui n'a guère du nôtre que l'aspect, on reste convaincu que les herbes du pays, en passant par les mâchoires des vaches et ensuite sous forme de lait par leur pis, produiraient, avec cent fois moins de peine, un fromage bien meilleur et à bien plus bas prix.

Psophocarpus tetragonolobus, D. C. — Ce genre de haricot, aux fruits longs de 2 à 3 décimètres et à quatre ailes, est cultivé par tous les Indo-Chinois du Sud, en très-petite quantité; — ils le plantent pendant l'hivernage près des haies.

Lablab vulgaris, Savi (*Dolichos albus*, Lou.). — Cultivé dans les haies depuis Saigon jusque dans la vallée du fleuve Bleu ;— naturalisé dans le Sud ;—peut vivre cinq à six ans et devient alors arborescent comme le lierre; — plante polymorphe présentant plusieurs variétés à feuilles, à fleurs et à fruits de couleurs variables.

Canavalia gladiata, D. C. *Dolichos ensiformis*, Lou.; (vulgairement: haricot-sabre). — Ce haricot, si remarquable par les grandes dimensions de ses fruits, est cultivé et spontané dans le sud de l'Indo-Chine; — on le plante dans les haies pendant la saison humides; — ses énormes graines sont peu estimées; — a produit plusieurs variétés.

Phaseolus vulgaris, L. (vulgairement: haricot). — A l'exception de deux variétés importées depuis longtemps, les haricots d'Europe croissent difficilement dans la partie tropicale, même dans la saison sèche. — Dans le Nord, en Chine, ils croissent très-bien et ont produit un assez grand nombre de variétés inférieures cependant aux nôtres en qualités.

Phaseolus radiatus, L. (vulgairement : haricot).— Ce haricot à fleurs jaunes, spontané et cultivé dans le sud de l'Indo-Chine, croît pendant la saison humide.

Phaseolus mungo, L. — Cultivé dans toute la partie tropicale de l'Indo-Chine, pendant l'hivernage, pour ses graines.

[1] Stanislas Julien et Paul Champion, *Industries anciennes et modernes de l'Empire chinois.* Paris (Eugène Lacroix).

Pisum sativum, L. (vulgairement : pois).— Croît très-difficilement dans le Sud, même dans la saison sèche ;— vient très-bien, au contraire, dans le Laos supérieur et en Chine, où les indigènes le cultivent fréquemment; — plusieurs variétés peu remarquables.

Sesbania grandiflora, Pers. ; *Agati grandiflora*, Desv. (vulgairement : fayotier). — Cultivé en Cochinchine, au Cambodge et même au Laos autant pour ornement que pour ses gousses que l'on peut manger vertes. — Ce petit arbre, qui croît si rapidement, a produit une variété à fleurs rouges.— Les Annamites le cultivent parfois pour ombrager certaines plantations.

Cajanus bicolor, L. (vulgairement : cajan ou pois d'Ancole). — Cet arbrisseau est planté dans tous les jardins de la partie tropicale, en petite quantité ; —ses graines sont peu estimées.

Solanum esculentum, Dun. (vulgairement : aubergine, mélongène). — Cultivée depuis Saigon jusqu'au centre de la Chine ; —c'est un des rares légumes croissant avec la même vigueur sous des climats très-différents et donnant partout des graines fécondes ; — le Sud est cependant son climat de prédilection, et elle tend souvent à s'y naturaliser.

Solanum ovigerum, Dun. (vulgairement : pondeuse). — Cultivée comme l'espèce précédente dans toute l'Indo-Chine, mais en plus petite quantité. — L'hivernage est, comme pour l'aubergine vulgaire, la saison de sa culture ; — à l'aide d'arrosages, elle vient très-bien dans le Sud, pendant la saison sèche.

Lycopersicum esculentum, Mill. (vulgairement : tomate). — Cultivée dans le Sud par les Européens, et depuis quelques années par les indigènes pendant la saison sèche. — Dans le Nord, au Laos supérieur et dans le sud de la Chine, où elle est plantée depuis plus longtemps, elle s'est naturalisée le long des fleuves ; — la plante naturalisée a des fruits très-petits, que nous soupçonnons ne pas être sans inconvénients pour ceux qui en mangent beaucoup.

Beta vulgaris, L. (vulgairement : betterave). — Cultivée dans le Nord par les Chinois comme légume, et dans le Sud, à Saigon, par les Européens au même titre, — résiste assez bien aux chaleurs tropicales, qui s'opposent cependant à sa fructification.

Daucus carota, L. (vulgairement : carotte). — Croît difficilement dans le Sud, même pendant la saison sèche ; — elle y fleurit pourtant quelquefois, mais n'y fructifie jamais ; — cultivée fréquemment dans le Yun-nan où elle s'est naturalisée sur les talus des rizières ; elle a produit dans ce pays plusieurs variétés remarquables, une entre autres que nous avons trouvée autour des plaines tourbeuses de la capitale du Yun-nan, qui a des racines longues de plus d'un mètre, grosses seulement de 4 à 5 centimètres de circonférence, ayant une chair excellente, sucrée et nullement fibreuse.

Portulacca oleracea, L. (vulgairement : pourpier). — Cultivé surtout dans le Sud par les Annamites pendant l'hivernage ; —se naturalise fréquemment autour des jardins ; souvent les indigènes ne le cultivent pas : ils récoltent la plante sauvage qui existe partout et que l'on reconnaît à ses tiges et à ses feuilles rougeâtres.

Basella rubra, L. ; *Basella nigra*, Lou. ; *Basella alba*, Linn. (vulgairement : baselle). — Ces deux plantes, que nous considérons comme deux variétés, sont cultivées dans toute

l'Indo-Chine, près des haies, pour leurs feuilles que les indigènes mangent en guise de salade.

Spinacia oleracea, L. (vulgairement : épinards). — Cultivé seulement en Chine sur les montagnes élevées ; — ne peut croître dans le Sud.

Rumex crispus, L. (vulgairement : patience). — Cultivé en Cochinchine à l'ombre des arbres, bien moins pour ses feuilles, qui sont très-peu acides, que pour ses racines amères qui sont employées en médecine.

Trouvé cultivé au Laos supérieur, pendant la saison sèche, une espèce d'oseille que nous n'avons pas encore déterminée, à feuilles glauques, cordiformes, presque charnues, très-acides.

Neptunia oleracea, Lou.; *Desmanthus natans*, Willd. (vulgairement : sensitive aquatique). — Croît spontanément sur les eaux dormantes de toute la partie tropicale de l'Indo-Chine ; — cultivé souvent avec la plante suivante, dans des bassins spéciaux ou dans les marais avoisinant les villages ; — on la multiplie, au début de l'hivernage, en jetant à la surface de l'eau des fragments de tige ; — jeunes pousses et feuilles recherchées pour leur légère acidité.

Ipomea reptans, L. ; *Convolvulus reptans*, Lou. (vulgairement : liseron aquatique). — Cette plante également spontanée en Indo-Chine, est cultivée dans les mêmes lieux, de la même façon et à la même époque que la plante précédente ; — jeunes pousses et feuilles mangées en guise d'épinards.

Jussiæa repens, L. (*Cubospermum palustre*, Lou.). — Plante également spontanée en Indo-Chine, servant aux mêmes usages et cultivée de la même manière que les deux précédentes.

Amarantus melancholicus, Moq. (vulgairement : amarante tricolore). — Plusieurs espèces d'amarantes croissant spontanément en Indo-Chine, parmi lesquelles nous citerons l'*Amarantus repens* et l'*Amarantus spinosus*, sont utilisées par les Indo-Chinois, en guise d'épinards. — L'amarante tricolore, cultivée en Chine et en Cochinchine pour le même usage ; ne croît que pendant la saison humide.

Cichorium intybus, L. (vulgairement : chicorée). — C'est, parmi les plantes d'origine européenne, celle qui résiste le mieux aux chaleurs équatoriales et aux pluies de l'hivernage ; — c'est la seule de cette origine qui donne des graines fécondes sous ce climat ; — cultivée en Cochinchine par les Européens pour ses feuilles, et en Chine pour ses racines, qu'on emploie en médecine.

Cichorium endivia, L. (vulgairement : chicorée frisée et scarole). — Ces deux chicorées croissent, comme la chicorée sauvage, en Cochinchine pendant l'hivernage, mais elles y donnent rarement des graines fécondes ; — non rencontrées en Chine.

Lactuca sativa, L. (vulgairement : laitue). — Se cultive assez facilement, pendant la saison sèche, en Cochinchine, et y produit fréquemment des graines, mais la plupart sont stériles ou ne donnent naissance qu'à des plantes dégénérées.

Les Laotiens du Nord et les Chinois du Sud cultivent plusieurs variétés de laitue se rattachant au groupe des laitues dites romaines ; — l'une d'elles, qu'on trouve en Chine,

est très-remarquable par ses tiges charnues, énormes, pour lesquelles on la cultive et que l'on mange cuites à la façon des carottes.

Asparagus officinalis, L. (vulgairement : asperge). — Croît en Cochinchine malgré l'extrême chaleur et y donne des graines fécondes; dès le sixième mois de sa plantation elle y produit des turions assez gros pour être mangés, lorsqu'on l'a plantée au début de l'hivernage, dans une terre bien fumée et à une profondeur de 15 cent. seulement ; — n'est cultivée que par les Européens; — en Chine, où elle n'existe pas, elle croîtrait très-facilement sur les montagnes.

Andropogon Schœnanthus, L. (vulgairement : citronnelle). — Cultivée dans tous les jardins des régions tropicales, à titre de condiment, pour ses feuilles qui ont un parfum de citron ; — les indigènes ne mangent que la base renflée des jeunes chaumes qu'ils dépouillent des deux ou trois feuilles extérieures qui les entourent ; — multiplication par éclats pendant l'hivernage.

Polygonum odorum, L. — Cultivé par tous les Indo-Chinois qui habitent les régions tropicales, comme plante condimentaire ; — elle aime beaucoup l'humidité; — multiplication par boutures pendant l'hivernage.

Pyrethrum, Gærtn. (vulgairement : pyrèthre). — Ce pyrèthre annuel, dont nous n'avons pas encore déterminé l'espèce, est cultivé à titre de condiment par les Annamites et les Laotiens, pendant la saison sèche, à l'aide d'arrosages ; — sa taille est très-petite ; — il est très-odoriférant dans toutes ses parties ; — les Chinois le cultivent également, mais en été.

Acorus calamus, L. (vulgairement : acore). — Cette plante croît spontanément dans les lieux marécageux des hauts plateaux de la Chine ; — cultivée en Indo-Chine, ainsi que l'*Acorus gramineus*, Aït., sur le bord des eaux ou dans les lieux très-humides, au même titre que les plantes précédentes ; — les indigènes les préfèrent aux deux espèces suivantes : *Acorus terrestris*, Rumph. et *Acorus cochinchinensis*, Schott, qui croissent à l'état spontané dans le Laos supérieur.

Curcuma longa, L. — Cette plante, spontanée au Laos, aux racines moins aromatiques que le gingembre et moins colorées que le curcuma, est cultivée, dans tous les jardins de l'Indo-Chine, comme condiment; — croît pendant l'hivernage, dans les lieux humides et ombragés ; — on la multiplie en plantant les bourgeons qui terminent les rhizomes.

Zingiber officinale, Roscoë (vulgairement : gingembre). — Cultivé dans les mêmes régions, les mêmes lieux, à la même époque et de la même façon que la plante précédente ; — employé comme elle à titre de condiment dans la cuisine ou pour la fabrication des confitures.

Capsicum annuum, L. (vulgairement : piment). — Cette espèce, ainsi que trois ou quatre autres, est cultivée par tous les Indo-Chinois, y compris les sauvages ; — croît très-facilement, pendant l'hivernage ; — se naturalise parfois aux environs des villages et le long des fleuves, surtout l'espèce sous-frutescente.

Coriandrum sativum, L. (vulgairement : coriandre). — Cultivée dans les jardins co-

chinchinois, pendant la saison sèche, pour être mangée verte comme le cerfeuil, ou pour ses graines qu'on emploie soit en médecine, soit dans les pâtisseries.

Anthriscus cerefolium, Hoff.; *Chærophyllum sativum*. Lamk. (vulgairement : cerfeuil). — Ne croît pas facilement dans le Sud, même pendant la saison sèche; — n'y fleurit et n'y fructifie pas. — Dans le Nord, en Chine, où cette plante croîtrait facilement, nous ne l'avons pas observée.

Petroselinum sativum, Hoff.; *Apium petroselinum*, L. (vulgairement : persil). — Ne croît pas mieux que le cerfeuil en Cochinchine. Nous ne l'avons pas rencontré en Chine.

Fœniculum vulgare, Gærtn.; *Anethum fœniculum*, L. (vulgairement : fenouil). — Le fenouil est la seule ombellifère originaire des pays tempérés croissant avec vigueur sous les tropiques et s'y multipliant de graines ; — cultivé dans tous les jardins indo-chinois ; — se naturalise fréquemment dans le sud de la Chine.

Apium graveolens, L. (vulgairement : céleri). — Ainsi que toutes les plantes semi-aquatiques originaires des pays tempérés, le céleri croît assez facilement dans le sud de l'Indo-Chine, sur le bord des eaux. Pour le faire fructifier, on le plante dans un pot qu'on expose au soleil; — sous ce climat, il reste petit, acquiert une odeur forte et des propriétés vénéneuses qui font qu'on ne doit l'employer qu'en très-petite quantité, comme condiment; — dans le sud de la Chine, sur les hauts plateaux, où il est fréquemment cultivé, il croît aussi vigoureusement qu'en Europe et ne possède aucune propriété malfaisante.

Houttuynia cordata, Thunb. (*Polypara cochinchinensis*, Lou.) — Plante propagée de boutures près des fossés, des bassins, ou dans les endroits très-humides du Laos supérieur, où elle est spontanée; — jeunes tiges et feuilles mangées cuites.

Allium sativum, L. (vulgairement : ail). — Ainsi que tous les peuples des pays chauds, les Indo-Chinois recherchant extrêmement l'ail, ils le cultivent avec plus de soins qu'aucun autre légume. Quoiqu'originaire de l'Asie centrale, l'ail croît près de l'équateur, à Saigon, mais il n'y fournit pas de graines fécondes et doit être multiplié de caïeux ; — on le plante pendant l'hivernage.

Allium porrum, L. (vulgairement : poireau). — Cultivé seulement par les Chinois qui habitent les hauts plateaux du Yun-nan ; — ne croît pas dans le Sud.

Allium cepa, L. (vulgairement : oignon). — Cultivé dans les mêmes régions que le poireau, où il a produit plusieurs variétés se rattachant aux deux types d'Europe, le blanc et le rouge ; — quoique très-apprécié, dans le Sud, par toutes les populations, comme ses graines n'y germent pas et qu'il ne produit pas de caïeux, on ne peut l'y cultiver.

Allium Ascalonicum, L.; Var. *A. Chinense* (vulgairement : échalote). — Plante potagère cultivée partout, même chez les sauvages ; — comme elle ne produit jamais de graines dans le Sud, on la multiplie toujours de caïeux ; — cultivée avec le plus grand soin, dans du terreau disposé en plates-bandes, ou placée dans des caisses en clayonnage, perchées sur des pieux.

Ocymum basilicum, L. (vulgairement : basilic). — Ce basilic, ainsi que les suivants : *Ocymum suave*, *Ocymum canum*, *Ocymum minimum*, L., *Ocymum gratissimum*, Lou.,

avec deux ou trois autres espèces et variétés, est cultivé dans toute l'Indo-Chine, au même titre que le thym chez nous. Ces diverses plantes sont souvent cultivées dans des pots.

Mentha javanica, Blum. (vulgairement : menthe). — Cette menthe, ainsi que deux ou trois autres espèces et variétés, est cultivée dans toute l'Indo-Chine, pour le même usage que la plante précédente; — plantée dans les lieux humides.

Peziza auricula, L. *Exidia auricula Judæ*, Fries). — Ce champignon membraneux, sessile, creux, brun et large de 5 à 8 centimètres de diamètre, est le seul que nous ayons vu cultiver en Indo-Chine. Les sauvages du Yun-nan pratiquent en grand sa culture, dans les forêts de pins avoisinant leurs villages. Pour tout soin, ils se bornent à abattre les pins pendant l'hiver et à les laisser étendus sur la terre. Lorsque vient ensuite l'été, l'écorce à demi pourrie de ces arbres se couvre de champignons qu'on récolte dès qu'ils ont acquis tout leur développement et qu'on fait sécher ensuite. Ce champignon est exporté dans toute la Chine où il s'en consomme de très-grandes quantités. Sa chair est assez délicate quoique sans aucun parfum.

Agaricus edulis, *C. D.*; Var. *Ag. campestris*, L. — Cette variété de champignon se rencontre, au début des pluies, dans toute l'Indo-Chine. Nulle part la variété dite de couche n'est cultivée ; cela est regrettable, car sa culture y serait sans doute aussi facile qu'en Europe.

A la suite de ce champignon comestible, mentionnons les suivants qu'on observe également en Indo-Chine : *Agaricus colubrinus*, Bull. (vulgairement : agaric élevé), qu'on trouve près de Saigon, et la morille commune, *Morchella esculenta*, Pers., qu'on rencontre dans le Yun-nan et le Se-tchouen.

IV

FORÊTS. — ESSENCES FORESTIÈRES ET PRODUITS UTILES DES FORÊTS. — PLANTES MÉDICINALES.

§ 1. — *Forêts.*

En fait de sylviculture tous les peuples de l'Indo-Chine, y compris les Chinois, ne connaissent guère que les moyens de détruire les forêts. Partout ils les brûlent, soit pour cultiver le riz de forêt, le maïs et le coton, soit pour nettoyer la terre afin de rendre plus facile la circulation, soit pour chasser les bêtes, soit enfin, comme nous l'avons vu tant de fois, pour se distraire. Cette coutume barbare est générale et l'on peut affirmer que chaque année la moitié de la surface totale des forêts de l'Indo-Chine, même celle de beaucoup de montagnes, est ravagée par le feu. A l'inverse de ce qui se passe sous les climats froids et tempérés, cette pratique pleine d'inconvénients sérieux n'amène cependant pas la destruction complète des forêts; et à moins que les arbres ne soient vieux et creux, ils ne périssent, généralement, que lorsque les indigènes attisent le feu. La flamme rase seulement le sol en brûlant les broussailles, les herbes sèches et la légère couche de feuilles mortes qui se trouvent à sa surface. Cette pratique des incendies à outrance a amené ce résultat qu'on ne cesse de déplorer en traversant le pays, c'est de s'opposer à la conservation, sauf dans quelques rares endroits éloignés des populations, de forêts vraiment vierges, offrant le caractère de puissance et de grandeur si admirable qu'elles acquièrent si facilement sous ces climats. Partout, dans les terres riches propres aux cultures, on ne trouve que des forêts plus ou moins récentes. et partout, dans les terres

maigres impropres aux cultures, on ne rencontre que des forêts dont le développement a été entravé par ces incendies périodiques. Un des grands inconvénients, selon nous, de ces incendies, c'est de s'opposer à la croissance des plantes annuelles dans les plaines, en brûlant leurs graines, et à celle des jeunes arbres, dans les forêts, en les brûlant chaque année quelques mois après leur germination. Par contre, ces incendies favorisent la multiplication, en les isolant et leur laissant le champ libre, de plusieurs mauvaises plantes aux racines souterraines et vivaces que le feu ne peut détruire. Parmi ces plantes envahissantes et inutiles nous citerons plusieurs bambous épineux et une graminée, l'*Imperata arundinacea*, Cyrill.

Au point de vue des essences forestières, si cette pratique n'a que peu d'inconvénients au Cambodge et au Laos, pays très-peu peuplés et jusqu'ici sans communications assez faciles avec le littoral pour qu'on puisse en exploiter les forêts, il n'en est pas de même en Chine et en Basse-Cochinchine. En Chine surtout, cette habitude a eu des conséquences très-graves. Le pays manque maintenant de bois dans un grand nombre de contrées, des inondations fréquentes s'y produisent depuis à la suite des orages, les flancs des montagnes se ravinent de plus en plus, se dénudent et deviennent d'une stérilité qui s'oppose au développement des populations.

Au point de vue de leur aspect, les forêts de l'Indo-Chine se divisent en deux classes principales. Dans la première se placent les forêts telles qu'elles existent en Europe avec de grands arbres et un taillis plus ou moins serré à leur pied, formé d'arbrisseaux et d'herbes. Dans la seconde, se placent les forêts clairières où il n'existe que des arbres courts, rabougris, clair-semés, entremêlés çà et là seulement de quelques broussailles et dont le sol est couvert principalement de graminées. Les premières forêts, beaucoup plus nombreuses et plus riches que les secondes, ne croissent que sur les éminences, les collines, les montagnes, en un mot dans tous les endroits ne s'imbibant pas complétement d'eau pendant l'hivernage, ot où les racines des arbres peuvent s'enfoncer profondément dans le sol. Les secondes sont celles au contraire qui croissent dans les excavations du sol, les vallons et les grandes plaines, en résumé dans tous les lieux où l'eau s'accumule pendant les mois de pluies et qui se trouvent momentanément transformées en marécages. En outre de la taille différente qu'acquièrent les arbres dans ces deux genres de forêts, les essences y sont presque totalement distinctes et réparties d'une tout autre façon. Dans les grandes forêts, le nombre des essences est considérable et elles sont toujours mêlées les unes aux autres de façon qu'aucune ne paraît y dominer. Dans les forêts clairières, au contraire, le nombre est restreint et une ou plusieurs essences prédominent toujours beaucoup sur les autres.

A ces règles il y a très-peu d'exceptions, et la nature du sol, riche ou pauvre, ne les modifie presque pas.

§ 2. — *Essences forestières et produits utiles des forêts.*

Les essences forestières de l'Indo-Chine sont, comme dans tous les pays chauds, en nombre considérable. On n'en compte pas moins de cinq cents espèces se répartissant dans

plus de deux cents genres, qui appartiennent à presque toutes les familles du règne végétal. Toutes ne sont pas des essences précieuses, mais la plupart fournissent des bois utiles à l'industrie. Beaucoup, sans doute, pourraient être exportées pour l'Europe, si les forêts où elles croissent étaient facilement accessibles par les fleuves, par les rivières ou par des routes. Devant, à propos de chaque essence, donner des renseignements sur les lieux où elles croissent, sur les quantités qui s'y trouvent, sur la possibilité de les exploiter et sur leur valeur, nous nous abstiendrons de plus longs détails.

Famille des Verbénacées.

Tectonia grandis, L. — Le teck, dont le bois est si recherché pour les constructions navales, tant pour sa légèreté, sa flexibilité, que pour son incorruptibilité supérieure même à celle du chêne, croît dans le Laos supérieur, entre le 18[e] et 19[e] degré de latitude. Cette zone de végétation du teck, qui s'étend, comme on sait, à l'ouest dans le royaume de Siam et jusque dans l'Inde, en passant par la Birmanie, atteint, selon toute probabilité, le Tong-king à l'est. Au sud de cette zone, à 8 ou 900 mètres d'altitude environ, les quelques sujets que nous avons observés avaient été importés par les voyageurs ou les pèlerins bouddhistes. C'est donc complétement à tort que Loureïro a signalé l'existence de cette essence précieuse entre les frontières du Cambodge et de la Basse-Cochinchine, vers le 10[e] degré de latitude [1]. D'après ce que nous avons vu et selon les renseignements que nous avons recueillis, il n'existe assurément aucune forêt de cet arbre par cette latitude équatoriale, et nous ne nous expliquons la fausse indication donnée par cet auteur, qu'en admettant qu'il a donné la description de cette plante, comme beaucoup d'autres d'ailleurs, d'après des renseignements vagues, et non d'après des échantillons qu'il a observés lui-même.

Si l'aire de végétation de cet arbre précieux est comprise entre des limites nord et sud très-restreintes, il ne s'ensuit pourtant pas qu'il ne puisse croître et même se multiplier facilement en dehors. Nous sommes même convaincu qu'il peut pousser avec une vigueur presque égale à celle de son pays d'origine dans toutes les régions situées plus au sud. A l'appui de cette opinion, nous citerons les petits bois de teck en voie de formation, que nous avons observés dans le Laos inférieur, par une latitude beaucoup plus sud et dans lesquels cet arbre montre une tendance si remarquable à se propager spontanément. Ces petits bois situés autour de tombeaux ou de pagodes, provenant de quelques exemplaires importés il y a une trentaine d'années, se composent actuellement de plusieurs centaines d'arbres de tout âge, issus de graines qui ont germé et grandi naturellement parmi les herbes et les broussailles.

Ces bois en miniature, qui n'ont nullement été protégés contre les ravages de l'homme et des animaux domestiques, sont des plus beaux pourtant, et, en les voyant, nous avons acquis la certitude que s'ils ne s'étaient trouvés isolés des forêts voisines par des

[1] Loureïro, *Flora Cochinchinensis*, page 170.

plaines cultivées faisant obstacle à leur propagation, ils les eussent gagnées et envahies depuis longtemps.

Un autre exemple montre beaucoup mieux encore combien est grande la puissance de propagation de cet arbre. Dans les plaines immenses de Xieng-kan, autrefois si peuplées, mais abandonnées depuis une cinquantaine d'années par suite des guerres que s'y livrent sans cesse les Siamois et les Laotiens-Birmans, nous avons traversé des forêts de teck qui en couvrent presque entièrement l'étendue et qui ont envahi jusqu'à l'emplacement des villes et des villages. Ces forêts, fort belles déjà, quoiqu'elles ne soient qu'à moitié environ de leur croissance, se sont développées dans ces plaines, sans aucune intervention humaine et en concurrence avec toutes les autres essences indigènes, très-robustes pour la plupart. Il est bon d'ajouter que ces plaines sont situées par le 19e degré, c'est-à-dire au centre de l'aire de végétation de cet arbre et sur un sol argilo-sablonneux alluvionnaire, humide et profond, qui paraît être celui qui lui convient le mieux. Ce fait remarquable de multiplication nous autorise à penser que, dans l'avenir, cette précieuse essence se substituera facilement aux autres arbres dans toutes les plaines où on la transportera. Si jusqu'alors ce résultat ne s'est pas produit davantage, cela tient sans doute à ce que la configuration excessivement montagneuse du nord de l'Indo-Chine s'y est opposée. Cet arbre, ne croissant jamais sur les lieux élevés et en pente et ne s'élevant que très-rarement sur les collines les plus basses, n'a pu, malgré l'enveloppe vésiculeuse de ses graines et les poils roides, presque accrochants, dont elles sont couvertes, franchir facilement le sommet des montagnes pour gagner les plaines. Il est vrai que ses graines sont lourdes et ne donnent pas assez de prise au vent pour se transporter au loin. Il reste donc confiné dans les vallées, attendant, pour se propager, qu'une cause accidentelle emporte ses graines; ce qui doit arriver très-rarement dans ces pays très-peu peuplés et ayant peu de relations entre eux. Ces raisons expliquent l'apparente contradiction qui semble exister entre la puissance de dissémination de cet arbre et sa localisation, jusqu'alors, dans une région très-restreinte. Cette localisation, selon nous, n'est que passagère et disparaîtra vraisemblablement le jour où cette essence aura gagné les immenses plaines qui commencent à l'origine du delta des fleuves et des rivières. Ce résultat qui semble, s'être produit depuis longtemps dans les bassins de l'Iraouaddy, de la Salouen et du Meïnam, où ces arbres sont très-avancés et disséminés vers l'équateur, semble dû à la configuration de ces bassins qui ne sont pas barrés vers le sud par d'aussi hautes montagnes que celui du Mékong. En Cochinchine et au Cambodge, pour hâter cette propagation au sud, qui serait d'ailleurs très-lente à se produire par elle-même, il serait bon, dès à présent, de planter ces arbres de distance en distance, dans toutes les plaines incultes propres à sa croissance. Nous signalons comme remplissant ces conditions, les plaines alluvionnaires qui bordent les rivières et les fleuves de Cochinchine dans la zone forestière située au-dessus des eaux saumâtres. Ces plaines, au sol et au sous-sol argilo-sablonneux profond, non marécageux quoique assez humide pour s'opposer à ce que beaucoup d'arbres y croissent, nous paraissent devoir lui convenir. Ce qui nous confirme

dans cette opinion, c'est la présence parmi les forêts de teck que nous avons vues, de plusieurs arbres qui se trouvent également dans les plaines de Cochinchine et parmi lesquels nous citerons le *Butea frondosa*, Roxb., le *Careyaar borea*, Roxb., les *Strychnos* et les *Nauclea* arborescents. Quelques sujets plantés çà et là dans ces plaines, arriveraient sans doute, en moins d'un demi-siècle, à constituer des forêts exploitables. A notre avis, il serait bien préférable d'agir ainsi, que de tenter l'exploitation des forêts du Laos supérieur à travers les nombreuses difficultés dont elles sont entourées.

La première de ces difficultés est l'énorme distance qui sépare ces forêts du littoral. Cette distance est quatre ou cinq fois plus considérable dans la vallée du Mékong que dans les bassins des trois fleuves dont nous venons de parler. A cette première difficulté, se joignent l'innavigabilité du Mé kong, le peu de population qu'on trouve actuellement dans ces forêts de teck, ainsi que l'insalubrité extrême qui y règne. Vaincrait-on toutes ces difficultés, ainsi que celles suscitées par les gouvernements de ces contrées, que le résultat serait encore médiocre; car les forêts de teck bordant les fleuves et les rivières, qui sont à peu près les seules exploitables, sont dans un état déplorable pour la plupart. L'habitude qu'ont les populations qui les habitent de les brûler périodiquement, fait qu'on n'y trouve que des sujets ayant rarement plus de trente à quarante ans d'âge et ne dépassant presque jamais 70 centimètres de diamètre. Quelques rares sujets seulement, ayant échappé à cette déplorable dévastation, possèdent seuls, en ce moment, les fortes dimensions nécessaires aux constructions navales et à la plupart de nos usages. Si nous ajoutons que ces sujets sont disséminés çà et là dans les forêts et très-éloignés les uns des autres la plupart du temps, de façon qu'il faudrait en général construire des chemins d'exploitation pour chaque arbre, on comprendra que nous ne conseillions pas d'exploiter ces forêts. Cette exploitation ne pourrait du reste avoir lieu que dans quinze à vingt ans, si toutefois d'ici là, il était possible de protéger ces forêts contre les habitudes dévastatrices des indigènes. Ce résultat nous paraît presque impossible à atteindre; car en Cochinchine, où le gouvernement possède pourtant de nombreux moyens d'action, il n'est pas encore parvenu à enrayer cette barbare habitude. Notre avis est donc, qu'il faut renoncer pour toujours à exploiter ces forêts et qu'il est préférable de chercher à en créer, dans les régions rapprochées du littoral, en plantant des tecks dans les plaines ou mieux encore le long des routes.

Joignons à ces divers renseignements sur le teck, quelques détails descriptifs sur son mode de croissance, sa forme, ses dimensions et même sur les terrains qui lui conviennent. Une des particularités les plus remarquables du teck, qui explique sa puissance de multiplication, est l'extrême rapidité avec laquelle il se développe dans ses premières années. Il est, sous ce rapport, sans rival dans le pays. Dès la première année, les graines de teck fournissent des sujets de 5 à 15 décimètres de hauteur et assez robustes déjà, pour être à l'abri des nombreuses causes de destruction dont les jeunes arbres sont généralement entourés. Pendant une période assez longue, cette croissance rapide se maintient, et chaque année on voit les jeunes sujets grandir d'au moins un mètre. Ce n'est guère que vers l'âge de trente ans que cette végétation étonnante se ralentit; vers soixante-dix

ou cent, elle ne se continue plus qu'en grosseur. Avant la fin de cette période, qui est ordinairement la plus longue pendant laquelle la plupart des arbres des pays chauds puissent vivre, le tronc se creuse souvent à la base, de sorte que le moment le plus propice pour l'exploiter nous paraît être vers cinquante ou soixante ans. A ce moment les sujets ne sont pas très-gros, puisqu'ils n'ont en général que 60 à 80 centimètres de diamètre, mais l'intérieur de leur tronc est parfaitement sain.

Le teck n'offre jamais, en hauteur, de grandes différences. En général, comme il croît dans des forêts peu serrées, son tronc dépasse rarement 25 mètres. Ce tronc est cylindrique, très-droit, légèrement plus gros à la base et dépourvu de branches jusqu'au-dessous de la tête qui est globuleuse.

Si le teck croît particulièrement avec vigueur dans les terres argilo-sablonneuses de nature alluvionnaire, plutôt pauvres que riches, il se contente très-bien, comme toutes les essences vigoureuses, d'un sol maigre et d'une autre nature. Nous avons observé des sujets très-beaux, sur des éminences au sol légèrement pierreux, tout à fait dépourvu d'humidité pendant la saison sèche. Mais ces sujets avaient été plantés par la main de l'homme et nous n'avons pas constaté qu'ils se soient multipliés aux alentours, comme cela a toujours lieu dans les plaines basses et humides, habitat de prédilection de cet arbre.

Vitex, L. (Cây bin-lin des Annamites). — Huit espèces d'arbres appartenant à ce genre, croissent disséminées dans toutes les forêts de la partie tropicale de l'Indo-Chine. La plupart fournissent un bois blanchâtre, élastique, plus dense que l'eau, très-apprécié pour le charronnage et la construction des barques.

Famille des Diptérocarpées.

Dipterocarpus, Gærtn. (Cây Dàu des Annamites). — Ce genre est représenté en Indo-Chine par huit espèces réparties entre le sud de la Cochinchine et le 22ᵉ degré de latitude. Dans le sud, surtout, ces arbres sont très-abondants et dominent partout dans les forêts par leur nombre et les gigantesques dimensions de quelques espèces. Ce sont les rois de ces forêts où ils jouent le rôle du chêne, du hêtre et du châtaignier en Europe. Ces arbres au bois rougeâtre, dense, servent à fabriquer presque toutes les planches employées dans le pays, ainsi que les bateaux et les pirogues d'une seule pièce, dont quelques-unes ont parfois 30 mètres de longueur. Ils fournissent, en outre, une oléo-résine très-précieuse qui, chez ces peuples, tient lieu, pour la peinture, de l'essence de térébenthine, de l'huile de lin et du goudron chez nous.

Toutes les espèces fournissent de l'oléo-résine, mais quelques-unes, comme le *Dipterocarpus alatus*, Roxb., en produisent beaucoup, et d'autres, comme le *Dipterocarpus magnifolius*?, en produisent peu. Selon les espèces, elle est plus ou moins limpide et renferme des proportions d'essence et de résine variables.

La récolte de ce produit commence en décembre, lorsque les arbres vont fleurir, et finit en juillet et août. Le procédé d'extraction, analogue partout, offre quelques différences suivant les pays. En Cochinchine, où il est pratiqué avec le plus de soin, il consiste à creuser,

à un mètre environ au-dessus du sol, une excavation dans le tronc ayant les formes d'un bénitier; c'est-à-dire oblique à la partie supérieure et excavée à sa partie inférieure, de façon à recevoir l'oléo-résine au fur et à mesure qu'elle s'écoule. Cette excavation, qui s'étend au sixième du diamètre du tronc environ et pénètre jusqu'aux deux tiers de son centre, est unique sur les petits arbres et double sur les gros. Chaque année, à l'approche de la récolte, les Annamites rafraîchissent, avec la hache, la partie supérieure de l'excavation, dans le but d'enlever la couche superficielle du bois dont les pores sont bouchés. Souvent même, tous les cinq à six ans, ils creusent de nouvelles excavations, sur le côté ou au-dessus des anciennes dans le but de les empêcher de devenir trop grandes. Au Cambodge et au Laos, les habitants ne se donnent pas cette peine et ils n'en creusent toujours qu'une seule, mais cela entraîne souvent la mort prématurée des arbres. L'obligation dans laquelle on est chaque fois, après avoir enlevé l'huile du bois, de flamber la partie supérieure de l'excavation, afin de brûler la résine qui obstrue la partie extérieure des pores, finit par agrandir tellement l'excavation, qu'elle occupe la moitié du tronc et qu'au moindre coup de vent l'arbre est renversé. L'enlèvement de l'huile, qui est presque toujours suivi de l'opération du flambage, se fait tous les deux ou trois jours au début de la récolte; mais plus tard, pendant les pluies, le suintement se ralentissant, la récolte n'a plus lieu que tous les cinq ou six jours. Pendant cette saison, il est nécessaire de boucher l'entrée des excavations avec quelques grandes feuilles, afin d'empêcher l'eau d'y pénétrer et de se mêler à l'oléo-résine.

La plupart des espèces de *Dipterocarpus* commencent à pouvoir être exploitées à l'âge de quinze à vingt ans et peuvent rester en exploitation jusqu'à leur mort qui paraît avoir lieu à l'âge de cent cinquante ans environ.

Chaque année, un arbre de moyenne grosseur fournit 20 à 30 litres d'oléo-résine, ce qui, au prix moyen de 50 centimes, auquel se vend ce produit dans le pays, constitue un revenu suffisant pour que le gouvernement cambodgien puisse taxer chaque arbre en exploitation d'un franc d'impôt.

Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le bois des arbres exploités est meilleur; contenant moins de résine, il est plus facile à travailler.

Hopea, Roxb. (Cây sao des Annamites). — Cinq espèces de ce genre croissent en Indo-Chine, depuis le sud jusqu'au milieu du Laos supérieur, par le 21ᵉ degré. Deux de ces arbres croissant au Laos sont de trop petite taille pour être utilisés. Quant aux trois autres qui acquièrent de fortes dimensions, ils sont fort employés, car ils fournissent, après le teck, le bois le plus précieux et le plus estimé, dans le pays, pour sa durée, sa flexibilité et sa légèreté, qui surpassent celles de la plupart des autres essences de l'Indo-Chine. Deux de ces trois *Hopea* estimés croissent dans toutes les plaines du Sud, où ils sont disséminés partout en petite quantité; l'autre, qui ne pousse que sur les montagnes, est beaucoup plus nombreux, et, quoique n'acquérant qu'une grosseur moyenne, il est tellement abondant, surtout dans le Laos inférieur, au-dessus et au-dessous de Bassac, près du fleuve, qu'il y aurait certainement lieu d'aller l'exploiter, si les cataractes du Mé kong n'étaient un obstacle à cette opération. La plupart de ces *Hopea*,

lorsqu'on blesse leur écorce, laissent écouler une résine presque blanche, fort belle, mais trop peu abondante en général pour qu'il y ait avantage à l'exploiter.

Anisoptera, Korth (Cây vin-vinh des Annamites). — Deux espèces appartenant à ce genre croissent abondamment dans toutes les plaines alluvionnaires non inondées qui bordent les rivières depuis la Basse-Cochinchine jusqu'au centre du Laos. L'une et l'autre acquièrent des dimensions énormes, et l'on rencontre souvent des sujets dont les troncs, droits comme des mâts et nus sur une longueur de plus de 30 mètres, ont un diamètre de 1 mètre 80 à leur base. Leur bois, lourd, d'un blanc jaunâtre ou verdâtre, plus corruptible que celui des *Dipterocarpus*, sert en menuiserie et dans la charpente, mais il est surtout employé à fabriquer des cercueils chez les Annamites. Ces deux espèces produisent une résine jaunâtre, peu abondante.

Shorea, Roxb. — Sept espèces appartenant à ce genre se rencontrent entre le sud de la Cochinchine et le Laos supérieur par le 20ᵉ degré. Parmi ces arbres qui croissent, pour la plupart, dans les forêts clairières et dans les terres maigres, deux seulement offrent un intérêt sérieux : le *Shorea robusta*, Roth. (Cây ca-chàc des Annamites), estimé pour son bois corné assez analogue au gayac et le *Shorea rubriflora*? (Cây chaï des Annamites), estimé pour son bois également, mais surtout pour la résine qu'il sécrète. Ces deux arbres sont très-abondants en Cochinchine, au Cambodge et au Laos inférieur; mais le premier ne croît que dans les forêts clairières et le second que dans les forêts puissantes, qu'on rencontre particulièrement sur les monticules argileux. Un seul de ces arbres à résine, de la grosseur d'un chêne, peut sécréter dans une saison, 20 à 80 kilogrammes de résine. La sécrétion se fait souvent d'elle-même, aux nœuds, mais, la plupart du temps, on la favorise en faisant de légères entailles à l'écorce, vers le mois de mars; elle a lieu surtout à la fin de la saison sèche, en avril.

Si la résine de cet arbre est beaucoup plus abondante que celle des autres espèces du même genre, ainsi que des *Hopea*, des *Anisoptera* et des *Vatica*, en revanche elle est moins belle, plus jaune et plus cassante. Unie à la chaux et à l'oléo-résine des *Dipterocarpus*, cette résine est employée surtout à calfater les bateaux.

Vatica, L. (Cây lâu-tâo des Annamites). — On rencontre trois espèces de ce genre croissant dans toutes les forêts de la Cochinchine, du Cambodge et du Laos inférieur. Quoique leur bois soit utilisé, il est peu estimé; car il est très-corruptible et n'atteint jamais de grandes dimensions.

Vateria, L. — Cet arbre croît par le 21ᵉ degré environ, sur la frontière du Laos supérieur et du Yun-nan. C'est de toute la famille des Diptérocarpées, celui qui se rapproche le plus de la zone tempérée. Il est rare, de petite taille et peu recherché dans ces régions, où les chênes et les châtaigniers sont très-abondants.

Famille des Légumineuses.

Xilia dolabriformis, Roxb. (Cây cam-xe des Annamites). — Cet arbre, au bois rouge, dense, très-propre à l'ébénisterie, est très-abondant depuis le nord de la Basse-

Cochinchine jusqu'au centre du Laos inférieur. Il croît surtout, dans cette immense zone, sur les terres alluvionnaires, basses, non inondées pendant l'hivernage, qui bordent les fleuves et les rivières. Nulle part il n'est plus abondant et il n'atteint de plus fortes dimensions qu'au-dessous des cataractes du Cambodge où il serait très-facile de l'exploiter.

Afzelia, Sm. (Cây-Sôai des Annamites). — Cet arbre, dont le tronc dépasse souvent 1 mètre 50 de diamètre à la base, est rare au Cambodge et au Laos, et plus rare encore en Cochinchine. Son bois, très-dense, très-dur et à peu près blanc lorsqu'il vient d'être coupé, devient, ainsi que celui de l'espèce suivante, presque d'un noir d'ébène en vieillissant. On l'emploie en ébénisterie et pour les charpentes qui exigent une grande solidité. C'est avec lui qu'on confectionne les cylindres des moulins à sucre.

Sorinda, Miq. (Cây-gô des Annamites). — Cet arbre croissant abondamment dans toutes les forêts de la Cochinchine, du Cambodge et du Laos inférieur, atteint ordinairement de très-fortes dimensions. Son bois à peu près incorruptible devient d'une belle couleur noire en vieillissant. Il sert à faire la plupart des petits meubles incrustés des Annamites, mais surtout ces belles tables d'une seule pièce qui leur servent de lit. Pour la confection des jonques, c'est le bois que l'on préfère.

Dalbergia, L. — Trois ou quatre espèces appartenant à ce genre, qui fournit le bois de palissandre, croissent disséminées dans toutes les forêts indo-chinoises, depuis Saigon jusque dans le Laos supérieur. Toutes n'atteignent que de faibles dimensions et fournissent des bois assez estimés pour leur couleur rouge ou brune.

Pongamia, Vent. (Cây-trac des Annamites). — On rencontre trois espèces appartenant à ce genre dans les forêts comprises entre Saigon et le Laos supérieur. Ces trois espèces sont rares et fournissent un bois dont le cœur est d'un beau rouge veiné de noir, qui le fait rechercher beaucoup pour la confection des objets de tabletterie et d'ébénisterie.

Albizzia, Durazz. — Douze espèces d'arbres appartenant à ce genre sont réparties dans les diverses parties de l'Indo-Chine, qui jouissent d'un climat tropical. Quelques-unes fournissent des bois assez estimés.

Pterocarpus, L. — Deux espèces d'arbres appartenant à ce genre croissent disséminées dans les forêts clairières de la Cochinchine, du Cambodge et du Laos. Partout elles sont rares. Leur bois rougeâtre est assez recherché.

A la suite de ces divers genres de légumineuses fournissant des bois utiles, mentionnons les suivants, qui sont bien moins importants : *Euchresta*, Benn. — *Parkia*, Br. — *Crudia*, Schreb. — *Sophora*, L. — *Gleditschia*, L. — *Cassia*, L. — *Adenanthera*, L. — *Saraca*, L.

Famille des Guttifères.

Mesua ferrea, L. (Cây-viap des Annamites). — Cet arbre au bois rouge très-dur, formé de fibres intriquées et à peu près incorruptible, croît sur toutes les petites montagnes, depuis Saigon jusque dans le Laos supérieur (Xieng-tung.) Partout il est assez rare ; il sert surtout à faire des pilotis pour les ponts.

Famille des Ébénacées.

Maba, Forst. (*Ebenoxylum verum*, Lou., ou Cây-mun des Annamites). — Nous n'avons rencontré cet arbre, qui fournit le plus bel ébène de l'Indo-Chine, que dans les forêts de Stung-treng dans le Laos inférieur. D'après nos renseignements, il serait assez commun au Cambodge et on le trouverait même en Cochinchine. Les sujets que nous avons observés étaient d'une grosseur médiocre et n'auraient fourni, après l'enlèvement de l'aubier, que des bûches fort petites.

Diospyros, L. (Cây-thi des Annamites). — Parmi les vingt-cinq espèces de *Diospyros* qui croissent dans les diverses parties de l'Indo-Chine, deux ou trois, poussant surtout sur les montagnes du Cambodge, fournissent de l'ébène que les indigènes exploitent et apportent dans les ports du littoral.

Famille des Cupulifères.

Quercus, L. (Cây-dé-se des Annamites). — Vingt-sept espèces de chênes sont réparties dans les diverses contrées de l'Indo-Chine. Dans le Sud, en Cochinchine, au Cambodge et au Laos, les espèces qu'on y trouve sont en général de petites dimensions et peu abondantes ; mais dans le Nord, à partir du Laos supérieur, plusieurs espèces atteignent de fortes grosseurs, et souvent leur tête domine dans les forêts comme en Europe. Aucune cependant de celles qu'on trouve dans ce dernier pays, n'est comparable à nos chênes d'Europe pour la taille et la qualité du bois. Nulle part nous n'avons vu employer l'écorce de ces divers chênes pour le tannage.

Castanea, Tournef. — Sept espèces de châtaigniers croissent sur les montagnes indo-chinoises, à partir du 21e degré, dans le Laos supérieur, jusque dans le centre de la Chine. La plupart acquièrent de fortes dimensions et rendent des services comme bois de construction.

Carpinus, L. — Deux espèces de charmes croissent sur les montagnes élevées du Laos supérieur et de la Chine. L'une et l'autre n'atteignent pas une taille suffisante pour être très-utiles.

Famille des Juglandées.

Engelhardtia, Leschn. — On trouve six espèces d'arbres appartenant à ce genre en Indo-Chine. Cinq croissent dans le sud : les unes sur les montagnes, les autres sur les bords des cours d'eau, la sixième croît près du sommet des hautes montagnes du Yun-nan, sous un climat froid. Toutes ces espèces acquièrent des dimensions assez fortes et fournissent un bois assez estimé, quoique très-corruptible.

Famille des Lythrariées.

Lagerstrœmia, L. (Cây-ban-lang des Annamites). — Douze espèces d'arbres appartenant à ce genre croissent en Indo-Chine. La plupart se trouvent dans les forêts comprises

entre la Basse-Cochinchine et le centre du Laos inférieur. Plusieurs atteignent des dimensions énormes, et ont un bois plus ou moins rouge, qui n'est pas moins élastique que celui du frêne, et sert comme lui à de nombreux usages.

Crypteronia, Blum. — On rencontre une seule espèce de ce genre croissant dans les forêts clairières de l'extrême sud de l'Indo-Chine. Son tronc n'atteint qu'une moyenne grosseur et son bois tendre est peu usité.

Duabanga, Ham. — Nous avons rencontré cet arbre dans le Laos inférieur, croissant dans les plaines bordant les fleuves, où il acquiert de fortes dimensions. Son bois assez tendre est peu recherché.

Famille des Rosacées.

Parinarium, Juss. (Cây-cam des Annamites). — Arbre très-commun dans toutes les plaines de la Cochinchine, du Cambodge et même du Laos inférieur. Il atteint de très-fortes dimensions. mais son bois est trop lourd, trop corruptible et a des fibres trop courtes pour être très-recherché.

Famille des Ulmacées.

Ulmus, L. — Une seule espèce d'orme croît dans la Basse-Cochinchine et dans le Laos inférieur ; son tronc, qui acquiert de très-belles dimensions, fournit un bois très-estimé : malheureusement cet arbre est très-rare.

Famille des Celtidées.

Sponia, Commers. — Cinq espèces appartenant à ce genre croissent depuis le Laos supérieur jusqu'au centre de la Chine. Plusieurs acquérant de fortes dimensions sont cultivées en Chine, autour des pagodes. Toutes fournissent un bois très-estimé.

Famille des Conifères.

Pinus massoniana (*Pinus sylvestris*, Lou.) (Cây-thong, ou des Annamites). — Cet arbre est le seul de cette intéressante famille, qui croisse abondamment dans le sud de l'Indo-Chine. On le trouve sur le plateau compris entre l'ancienne ville d'Angcor, la ville siamoise de Korat et la ville laotienne de Bassac. Après s'être montré en grand nombre sur ce plateau, il cesse de croître et ne redevient abondant que 150 lieues plus loin, sur les montagnes du Laos supérieur et de la Chine. C'est un arbre de moyenne taille, n'atteignant jamais les dimensions suffisantes pour servir à faire des mâts de vaisseau. Son bois ne peut guère servir que pour la charpente et la menuiserie.

A la suite de cet arbre, mentionnons deux autres espèces de pin croissant spontanément en Chine, sur les montagnes, et dont le bois sert aussi aux constructions. L'une, de forte taille, ressemble au pin pignon, et fournit comme lui des graines oléagineuses alimentaires, pour lesquelles on le cultive souvent. L'autre, moins élevée, qu'on prend pour un sapin à première vue, fournit un bois recherché, et laisse suinter une résine translucide, presque blanche, qu'on recueille avec soin. Quant aux autres espèces de conifères

que nous avons trouvées en Chine, elles ne comptent toutes, dans ce pays, qu'un petit nombre de sujets. Elles appartiennent aux genres :

Salisburia, Smith. — *Cunninghamia*, R. Br. — *Cryptomeria*, Don. — *Biota*, Don. — *Cupressus*, Tournef. — *Dacrydium*, Sol. — *Taxus*, Tournef.

Famille des Combrétacées.

Terminalia, L. (Câÿ Tiêu-liêu des Annamites). — Quinze espèces d'arbres appartenant à ce genre croissent entre Saigon et le sud de la Chine. Plusieurs atteignent des dimensions très-grandes et fournissent des bois qu'on utilise, quoiqu'ils soient en général très-corruptibles.

Anogeissus acuminatus, Roxb. (Câÿ-ram des Annamites). — Cet arbre croît abondamment dans tous les endroits humides et à demi inondés, qui bordent les fleuves et les rivières de toutes les zones très-chaudes de l'Indo-Chine. Son tronc de moyenne taille fournit un bois qu'on utilise, mais qui est peu estimé.

Famille des Méliacées.

Cedrela toona, Roxb. — Cet arbre croît depuis le sud de la Cochinchine jusqu'en Chine, dans la vallée profonde du fleuve du Tong-king. Partout il est assez rare. Son bois rougeâtre, assez léger, comme tous ceux qui appartiennent à cette famille, est recherché pour la menuiserie et l'ébénisterie.

Chickrassia, A. Juss. — Trois espèces d'arbres appartenant à ce genre croissent dans les forêts du Laos inférieur et supérieur. Leur bois sert aux mêmes usages que le précédent.

Sandoricum indicum, Cav. — Cet arbre aux fruits charnus, comestibles, qui s'est naturalisé dans tout le Sud, est souvent cultivé dans les jardins indo-chinois. Son tronc, qui atteint une très-forte grosseur, fournit un bois assez recherché.

A la suite de ces trois genres de Méliacées, mentionnons les suivants de la même famille, qu'on rencontre également dans la zone tropicale et qui fournissent des bois très-appréciés; quelques-uns de ces bois répandent une odeur qui rappelle celle du santal.

Amoora, Roxb. — *Heynea*, Roxb. — *Dysoxylum*, Blum. — *Chisocheton*, Blum. — *Carapa*, Aubl. — *Melia*, L.

Famille des Anacardiacées.

Melanorrhœa usitata (Câÿ-son des Annamites). — Cet arbre au bois rouge, dense, très-recherché pour la fabrication des meubles, croît depuis le nord de la Cochinchine jusque dans le Laos inférieur. Partout on le rencontre dans les forêts clairières, disséminé parmi les *Shorea*.

Buchanania, Roxb. (Câÿ-câÿ des Annamites). — Cinq espèces d'arbres appartenant à

ce genre croissent dans les forêts de l'Indo-Chine, entre le 9e et le 15e degré de latitude. Plusieurs acquièrent des dimensions considérables et fournissent un bois blanchâtre assez estimé malgré sa lourdeur.

Dracontomelon, Blum. — Cet arbre croît dans les terres alluvionnaires du Laos supérieur, près des fleuves et des rivières. Son tronc est de moyenne grosseur et fournit un bois blanc peu recherché.

Rhus verni, L. — Nous avons rencontré dans les régions montagneuses du Yun-nan rapprochées du Se-tchouen, ce sumac qui fournit le suc végétal dont on fait les laques de Chine et du Japon. Dans ces endroits qui jouissent d'un climat pluvieux, presque tempéré, il croissait à une altitude de 1,700 mètres environ. Son tronc ne dépassait pas 3 à 4 mètres de hauteur. Ceux que nous avons observés avaient été exploités la saison précédente et paraissaient avoir dix à quinze années. Sur leurs troncs et sur quelques-unes de leurs grosses branches, on avait enlevé à des hauteurs différentes des bandes d'écorce transversales larges de la moitié de la circonférence du tronc, qui est de 10 à 12 centimètres. A la suite de cette opération que l'on pratique en juin, à l'époque où cet arbre entre en végétation, le suc s'écoule, s'amasse sur les bords des incisions d'où on l'enlève tous les trois ou quatre jours en le raclant. Ce suc émettant des émanations malfaisantes qui occasionnent des affections de la peau, les indigènes qui le récoltent, sont obligés de se couvrir le visage et les mains.

Famille des Rubiacées.

Nauclea, L. (Cây-gao des Annamites). — Six espèces d'arbres appartenant à ce genre, se rencontrent en Indo-Chine, entre le 9e et le 17e degré de latitude. Toutes croissent dans les endroits humides, sur le bord des fleuves et des rivières, ou dans les plaines inondées pendant l'hivernage. Leur taille est en général médiocre et leur bois assez peu estimé.

Canthium, L. (Cây-Traï des Annamites). — Cet arbre de taille médiocre appartenant à un genre composé d'arbrisseaux, croît abondamment dans toutes les forêts de la Cochinchine et du Cambodge. Son tronc, dont le bois est à peu près incorruptible, est très-recherché pour construire les palissades que font les habitants des forêts autour de leurs maisons et de leur village pour se préserver des tigres.

Famille des Apocynées.

Wrightia mollissima? (Cây-long-mùc des Annamites). — Ce petit arbre croît abondamment dans toutes les forêts clairières de l'extrême sud de l'Indo-Chine. Son bois, d'un jaune clair, sans pores ni veines bien marquées, très-facile à sculpter, est très-recherché pour la confection des cachets et des planches d'imprimerie des Annamites.

Famille des Burséracées.

Garuga, Roxb.—On trouve cinq espèces appartenant à ce genre, croissant depuis le sud de la Cochinchine, jusqu'en Chine, sur les montagnes qui bordent le fleuve Bleu. Toutes n'at-

teignent que de moyennes grosseurs, sont rares, et fournissent des bois peu recherchés.

Les genres *Canarium*, L., *Bursera*, L. et *Protium*, Wight et Arn., représentés en Indo-Chine, par plusieurs espèces, fournissent également des bois utiles aux constructions.

Famille des Bignoniacées.

Spathodea, Palis. — Trois espèces d'arbres appartenant à ce genre, croissent dans toute la zone tropicale de l'Indo-Chine. Elles fournissent toutes des bois qu'on utilise, quoiqu'ils soient médiocres. Il en est de même des genres voisins, *Bignonia*, Juss. — *Calosanthes*, Blum, et *Millingtonia*, L., qu'on trouve également dans les diverses parties de l'Indo-Chine.

Famille des Hypéricées.

Cratoxylon, Blum. (Cây Ngang-ngang des Annamites.). — A ce genre, appartiennent six espèces d'arbres réparties dans les forêts de la Cochinchine, du Cambodge et du Laos. Deux de ces espèces atteignent d'assez fortes dimensions et sont utilisées en ébénisterie. Leur bois a le cœur dur, noueux, veiné de vert et de rose autour des nœuds.

Famille des Bétulacées.

Alnus, Tournef. — Trois espèces d'aulnes croissent dans les lieux humides des montagnes élevées du Laos supérieur et de la Chine. Leur bois est utilisé dans le pays.

Betulus, Tournef. — On rencontre deux espèces de bouleau croissant sur les hautes montagnes du Laos supérieur et de la Chine méridionale. L'une et l'autre fournissent un bois qui est employé dans les constructions.

Famille des Célastrinées.

Kokoona, Thw. — Une seule espèce de ce genre croît en Indo-Chine, dans la partie comprise entre le sud de la Cochinchine et le centre du Laos supérieur. On la rencontre dans les forêts clairières à demi inondées pendant l'hivernage. Son tronc, de taille médiocre, est peu recherché.

Famille des Cornées.

Cornus, Tournef. — Un cornouiller arborescent dont la taille n'est pas moindre que celle de nos érables, croît sur les montagnes brumeuses du Yun-nan et du Se-tchouen. Son bois flexible est très-apprécié. Le tronc droit et lisse de cet arbre, sa tête arrondie, ses feuilles larges et ses grandes panicules de fleurs blanches, en font un très-bel arbre d'ornement qu'il y aurait avantage à introduire en Europe où il croîtrait certainement.

Famille des Datiscées.

Tetranmeles, R. Br. (Cây-chiam des Annamites). — Cet arbre, remarquable par son

écorce lisse et ses énormes dimensions, ne croît que sur les montagnes. On le trouve en Cochinchine, au Cambodge et au Laos. Avec les fortes cannelures en forme d'arc-boutant qu'il présente à sa base, les Annamites et les Cambodgiens font des roues de voiture d'une seule pièce, qui n'ont pas moins de 1 mètre 75 cent. de diamètre.

Famille des Dilléniacées.

Dillenia. L. (Cây so' des Annamites). — Trois espèces d'arbres appartenant à ce genre, croissent dans toute la zone tropicale de l'Indo-Chine. Elles fournissent un bois blanc d'une densité moyenne, qu'on emploie parfois dans la charpente.

Famille des Euphorbiacées.

Putranjiva, Wall. ; *Briedelia,* Willd. ; *Microelus,* W. et Arn. — Les genres précédents, croissant en Indo-Chine fournissent des bois qu'on utilise souvent pour la construction.

Famille des Bixinées.

Hydnocarpus, Gærtn. — La seule espèce d'arbre de ce genre qu'on trouve en Indo-Chine, ne croît que sur le bord des rivières. Très-commun en Cochinchine, dans les parties hautes du pays, cet arbre est très-rare au Cambodge et au Laos. Son tronc court est parfois employé dans la charpente.

Famille des Samidacées.

Homalium, Jacq. — Cinq espèces d'arbres appartenant à ce genre, se rencontrent depuis le sud de la Cochinchine jusque dans le Laos supérieur. Plusieurs fournissent des bois assez estimés. Une espèce au tronc très-élevé est très-remarquable par son écorce lisse presque semblable à celle du platane.

Famille des Jasminées.

Schrebera, Roxb. — Deux espèces d'arbres, appartenant à ce genre, l'une glabre et l'autre pubescente, croissent dans les forêts du Laos. Elles ont un tronc court et fournissent un bois assez apprécié.

Famille des Tiliacées.

Elæocapus, L. — Neuf espèces d'arbres appartenant à ce genre croissent dans la moitié sud de l'Indo-Chine. Plusieurs atteignent des dimensions assez fortes, pour qu'on puisse les employer avec avantage dans la charpente. Leur bois est assez corruptible en général.

Schoutenia, Korth. — Cet arbre ne croît que dans l'extrême sud de l'Indo-Chine;

en Cochinchine, au Cambodge et au Laos inférieur. Il pousse presque exclusivement sur les montagnes. Son tronc est parfois utilisé.

Famille des Lauracées.

Tetranthera, Jacq.; *Litsœa*, Juss.; *Machilus*, Nees; *Cryptocarya*, R.B.; *Persea*, Gærtn.; *Alseodaphne*, Nees; *Dehaasia*, Blum. — Les genres d'arbres précédents, représentés par plusieurs espèces croissant dans toutes les parties tropicales de l'Indo-Chine, fournissent pour la plupart des bois de construction et de menuiserie, quoique leur taille soit généralement médiocre.

Famille des Morées.

Ficus, Tournef. — Plus de trente espèces de figuiers (nommé vulgairement Banians par les Européens) croissent dans les différentes parties de l'Indo-Chine. Plusieurs atteignent des dimensions énormes, mais toutes produisent un bois léger, blanc, cassant, qu'on ne peut employer que pour le chauffage.

Broussonetia papyrifera, Vent. (vulgairement: mûrier à papier).—Cet arbre, originaire de la Chine, s'est propagé de graines entraînées par les eaux, le long des berges du Cambodge, jusqu'au centre du Laos inférieur. Dans tous les pays indo-chinois où il croît, son liber abondant formé de fibres fines intriquées, est employé à confectionner les papiers blancs usités par les indigènes pour écrire.

Aralia papyrifera?. — Nous avons rencontré cet arbre spontané et cultivé au centre de la Chine, dans les régions brumeuses jouissant d'une température méditerranéenne. C'est avec la moelle de son tronc, qui atteint souvent 5 à 6 mètres de hauteur et plus de deux décimètres de diamètre, que les Chinois fabriquent le papier remarquable par son apparence veloutée et par ses nervures régulières, dont ils composent les albums aux brillantes couleurs qui sont si répandus aujourd'hui en Europe. Ils obtiennent ce papier en découpant adroitement en feuilles minces les cylindres de moelle qu'ils retirent de ces arbres.

Famille des Myricacées.

Casuarina equisetifolia, L. (vulgairement: filao). — Cet arbre exotique est cultivé en Cochinchine pour ornement, pour son bois, mais surtout pour son écorce que les Annamites emploient au tannage de préférence à l'écorce de palétuvier et de chêne.

Famille des Rhizophorées.

Carallia, Roxb.; *Diatoma*, Lou. (Cây sang-mâ des Annamites). — Deux espèces d'arbres appartenant à ce genre croissent en Indo-Chine, l'une en Cochinchine et l'autre au Laos. On les trouve dans les forêts où elles atteignent des dimensions assez fortes. Leur bois jaunâtre, d'une densité assez faible, sert à faire des planches et des charpentes.

Bruguiera gymnorhiza, Lamk. — On ne rencontre cet arbre que sur le littoral du sud de l'Indo-Chine, dans tous les lieux baignés par les eaux saumâtres. Avec l'âge, il atteint une assez grande hauteur et son bois peut être utilisé dans la charpente.

Famille des Myrtacées.

Eugenia, L. (Cây-tram des Annamites). — On ne rencontre pas moins de quinze espèces d'arbres appartenant à ce genre, dans les diverses parties de l'Indo-Chine. Elles se répartissent dans les trois sous-genres suivants : *Syzygium*, *Jambosa* et *Eugenia*. La plupart ne fournissent qu'un bois médiocre qu'on utilise pourtant dans la construction.

Careya arborea, Roxb. (Cây vông des Annamites). — On rencontre cet arbre dans toutes les forêts clairières à demi inondées, depuis Saigon jusqu'au centre du Laos supérieur. Son tronc gros et court fournit un bois blanchâtre assez dur, qu'on emploie souvent dans la charpente ou pour faire des planches.

Famille des Salicinées.

Salix, Tournef. — Onze espèces de saules croissent dans les lieux humides, depuis le Laos inférieur jusqu'au centre de la Chine. Plusieurs atteignent une taille suffisante pour qu'on puisse utiliser leur bois dans la charpente. Quelques-uns de ces saules servent, comme en Europe, à maintenir les terres des digues que l'on construit le long des rivières. Citons parmi ces saules le *Salix babylonica*, L., dont on ne trouve que des pieds mâles, à l'inverse de ce qui existe en Europe, où l'on ne possède que des sujets femelles.

Populus, Tournef. — Trois espèces de peupliers parmi lesquels se trouve le peuplier tremble (*Populus tremula*, L.) croissent spontanément sur les montagnes élevées du Yun-nan et du Se-tchouen. Toutes atteignent de trop faibles dimensions pour être très-utiles. Les habitants de ces provinces préfèrent cultiver une variété du *Populus angulata* d'origine exotique, qui donne de plus forts sujets et fournit un bois meilleur.

Famille des Oléacées.

Fraxinus, Tournef. — Trois espèces de frênes croissent dans les montagnes élevées du Yun-nan et du Se-tchouen. Les trois sont de moyenne taille et fournissent un bois élastique que les Chinois utilisent aux mêmes usages qu'en Europe.

Famille des Sapindacées.

Nephelium, L. — En outre des espèces de *Nephelium* que nous avons mentionnées aux arbres fruitiers, il en existe en Indo-Chine cinq autres dont les troncs sont très-gros et qui fournissent un bois de construction assez estimé. Leur bois est en général rougeâtre et d'une densité moyenne.

Dittelasma, Hook, f. — Cet arbre croît depuis Bassac, dans le Laos inférieur, jusqu'au

centre de la Chine. Partout son tronc acquiert une forte grosseur et fournit un bois blanchâtre qu'on utilise dans les constructions.

Pometia, Forst. — Cet arbre que nous avons vu croître sur les hautes montagnes du Laos supérieur, est celui de cette famille dont le tronc acquiert les plus fortes dimensions. Son bois est employé, comme celui des précédents, dans la charpente.

Acer, L. — Quatre espèces d'érables croissent sur les hautes montagnes du Yun-nan et du Se-tchouen. Toutes atteignent de faibles hauteurs et fournissent un bois qu'on utilise souvent pour la construction des maisons. Parmi ces érables se trouve une espèce à feuillage persistant et coriace, la seule, croyons-nous, qu'on ait rencontrée jusqu'alors ayant ces caractères, que l'on pourrait introduire avec avantage en Europe pour ornement.

Famille des Sapotacées.

Sideroxylon, L. — Nous avons rencontré deux espèces d'arbres appartenant à ce genre dans les montagnes du Laos. L'une et l'autre fournissent un bois noirâtre estimé.

Les genres *Mimusops*, L., — *Palaquium*, Blanc, — *Azaola*, Blanc, — de la même famille, qu'on trouve dans les mêmes régions, fournissent également un bois utile. Le dernier est parfois cultivé pour ses fruits comestibles.

Famille des Sterculiacées.

Pterospermum, Schreb. — Cinq espèces d'arbres appartenant à ce genre se rencontrent depuis la Cochinchine jusque dans le sud de la Chine. Plusieurs de ces arbres acquièrent d'assez fortes dimensions pour être utilisés dans la charpente.

Famille des Ternstræmiacées.

Schima, Reinw. — Depuis le sud de la Cochinchine jusqu'au centre de la Chine, on rencontre trois espèces d'arbres appartenant à ce genre. Leurs troncs, qui ne deviennent jamais très-gros, fournissent un bois blanchâtre qu'on emploie souvent dans la charpente.

Pyrenaria, Blum. — La seule espèce de ce genre qu'on trouve en Indo-Chine, croît au centre du Laos inférieur, près des montagnes de marbres. Son tronc, qui devient très-gros, est souvent utilisé pour la construction des cases.

On trouve en Indo-Chine plusieurs autres arbres appartenant à des genres voisins des précédents qui fournissent également des bois utiles ; mais, en général, ils sont trop rares dans les forêts et leurs troncs sont de trop petite taille, pour être d'une grande importance. Ces genres sont : l'*Anneslea*, Wall, — l'*Adinandra*, Jack, — et plusieurs *Camellia*, L.

Famille des Palmiers.

Calamus, L. — Sept espèces de rotins croissent dans la zone tropicale de l'Indo-Chine comprise entre le 9[e] et le 22[e] degré de latitude. Quoique communs partout, ces rotins ne sont cependant pas assez abondants nulle part, pour qu'il y ait lieu de les

exploiter pour les exporter en Europe comme cela se fait dans la presqu'île de Malacca et certaines parties de l'Inde. La quantité qui s'y trouve, suffit à peine aux besoins des habitants. L'incendie annuel des forêts, l'exploitation déréglée qu'en font les indigènes et la récolte des extrémités supérieures des jeunes stipes qu'ils mangent comme celles de la plupart des autres palmiers, expliquent en grande partie ce résultat. Nous devons cependant ajouter que le climat de l'Indo-Chine avec ses six mois de sécheresse extrême, ne leur convient pas aussi bien que celui des pays précédents. Parmi ces sept espèces de rotins, deux seulement atteignent la grosseur du pouce, ce sont le *Calamus rudentum*, Lou., et le *Calamus verus*, Lou.; les autres sont plus petits que les doigts. Ces rotins croissent dans tous les lieux, dans les plaines comme sur les montagnes. Placés dans des conditions à ne pas être détruits prématurément, ils atteignent depuis 25 jusqu'à 100 mètres de hauteur en s'appuyant sur les arbres. D'aussi longs sujets sont très-rares en Indo-Chine, les indigènes les coupant toujours avant qu'ils aient acquis un pareil développement. Nous n'entrerons pas dans le détail des services que rendent ces rotins aux indigènes, il nous suffira de dire qu'ils sont très-grands et que peu d'autres plantes leur sont comparables.

Famille des Graminées.

Bambusa, Schreb. — Quinze espèces de bambous, dont plusieurs appartiennent à des genres voisins du *Bambusa*, croissent dans les différentes parties de l'Indo-Chine. Sur ce nombre, qui comprend des bambous énormes pouvant atteindre 30 mètres de hauteur et 15 centimètres de diamètre, et d'autres ne dépassant pas deux mètres et étant moins gros que le doigt, plusieurs espèces sont cultivées. Quoique ces plantes ne manquent nulle part, les habitants préfèrent souvent planter, dans leurs jardins ou dans les haies qui les entourent, certaines espèces douées de qualités spéciales, de façon à les avoir toujours sous la main lorsqu'ils en ont besoin. Au Laos surtout, cette habitude existe partout et on trouve dans chaque jardin deux espèces de bambou. L'une, très-grande et très-forte, sert dans la construction des maisons et à disposer les pirogues pour les voyages, en plaçant sur chacun de leurs côtés quatre à cinq de ces bambous dans le but de les empêcher de chavirer et de pouvoir les charger davantage. L'autre plus petite remarquable par ses chaumes nus jusqu'au tiers supérieur et parfaitement droits, sert à faire des avirons excellents.

En Chine nous avons trouvé également deux espèces de bambous cultivées : l'une remarquable par la grosseur du chaume, qu'on emploie pour confectionner les pots à tabac et l'autre beaucoup plus petite servant à fabriquer presque toute la vannerie du pays. Cette dernière espèce croît à plus de 2,000 mètres de hauteur dans le Yun-nan, dans les régions où le thermomètre descend souvent au-dessous de zéro.

Ces divers bambous reçoivent beaucoup d'autres usages; en même temps qu'ils servent à fabriquer presque tous les ustensiles dont ces peuples ont besoin, tels que vases, bouteilles, chaises, paniers et même au besoin des marmites pour cuire les aliments, ils

peuvent servir à construire toute une maison depuis la base jusqu'au toit sans qu'il y entre aucune autre matière. Leurs jeunes pousses sont mangées presque partout en guise d'asperges.

§ 3. — *Plantes médicinales remarquables de l'Indo-Chine.*

Le nombre des plantes employées dans la médecine indo-chinoise est très-considérable ; mais comme chez tous les peuples où la médecine n'est qu'un grossier empirisme, beaucoup de plantes inertes sont réputées jouir de propriétés merveilleuses et beaucoup d'autres très-actives sont presque délaissées. L'étude des propriétés des plantes d'après les renseignements des indigènes, serait donc très-difficile et ne mènerait très-souvent, comme nous avons pu nous en convaincre bien des fois, qu'à recueillir des données exagérées ou fausses sur leurs propriétés. Est-ce à dire qu'on ne trouverait pas chez ces populations qui, à part les Chinois, ne possèdent aucun livre sur les propriétés des plantes, des renseignements utiles sur celles qui peuvent être employées en médecine. Nous pensons, au contraire, qu'on pourrait en recueillir.

Il n'est pas possible que dans le nombre considérable de végétaux qu'on trouve en Indo-Chine, il ne s'en trouve pas qui soient doués de propriétés spéciales connues depuis longtemps des populations et qu'on parviendrait à connaître en s'adressant dans différentes localités aux quelques personnes qui s'occupent de médecine. Pour atteindre ce résultat, il faudrait séjourner longtemps chez ces peuples, connaître leur langue parfaitement, contrôler l'assertion des uns par le dire des autres et au besoin faire soi-même des expériences. N'ayant pu procéder ainsi, nous nous bornerons à signaler celles de ces plantes qui croissent en Indo-Chine, dont les propriétés sont bien connues.

Strychnos, L. — Deux *Strychnos* arborescents dont nous n'avons pu encore déterminer l'espèce et qui diffèrent notablement du *Strychnos nux-vomica* fournissent en Indo-Chine les graines de noix vomique que les Cambodgiens exportent en si grande quantité en Chine par Saigon. L'un de ces arbres, épineux, atteignant souvent plus de 30 mètres de hauteur, ne croît que dans le Sud, en Cochinchine et au Cambodge ; l'autre, plus petit, croît depuis la Cochinchine jusque dans le Laos supérieur, dans toutes les forêts clairières. Les indigènes ne cultivent jamais ces arbres, ils sont assez nombreux partout pour qu'ils n'aient, au moment de la maturité des fruits, en avril, qu'à aller dans les bois et les forêts, pour recueillir à peu près autant de graines qu'ils en veulent.

Les graines de ces strychnos, si puissamment vénéneuses lorsqu'elles sont arrivées à maturité, ne le sont pas à toutes les périodes de leur développement. Nous avons vu nous-même un Laotien manger trois de ces graines encore à l'état charnu et non cornées comme elles le deviennent plus tard, sans en éprouver le moindre inconvénient.

Antiaris toxicaria, Lesch. — Cet arbre, dont le suc laiteux sert à composer le terrible poison des Javanais connu sous le nom d'*upas antiar*, croît dans l'extrême sud de l'Indo-Chine, dans les régions habitées par les sauvages Moïs de la province de Bariah. Sans

que nous puissions l'affirmer complétement, nous croyons que c'est avec son suc que les sauvages empoisonnent leurs flèches, dont les blessures ne déterminent que très-rarement la mort, bien qu'elles occasionnent souvent des accidents sérieux d'empoisonnement. La réputation comme puissance toxique dont jouit cet arbre nous a paru très-exagérée, et on peut, contrairement à ce qui a été affirmé, toucher impunément son suc, et même vivre près de son ombrage ; car nous en avons plusieurs au milieu de villages annamites. Tout ce que l'on a dit, sur la fameuse vallée de la mort à l'île de Java, où périssent tous ceux qui y séjournent, et dont le sol serait couvert d'ossements d'hommes et d'animaux, est une pure invention. L'ombrage de cet arbre n'est pas plus dangereux que celui du fameux mancenillier.

Ruta angustifolia, Pers. — Cette espèce de rue n'est pas indigène en Indo-Chine, partout elle est cultivée dans les jardins ou plus souvent dans des pots, pour être employée en médecine comme emménagogue et abortif.

Dichroa febrifuga, Lou. — Ce bel arbrisseau aux fleurs bleues croît sur le bord des torrents des montagnes du Laos supérieur et du sud de la Chine. D'après Loureiro, ses feuilles et ses racines seraient douées de propriétés fébrifuges contre les fièvres tierces et quartes rebelles. Nos renseignements recueillis près des habitants des régions où il croît, ne justifient aucunement cette assertion ; nous croyons que c'est une de ces nombreuses plantes fébrifuges qui, sans être dénuées d'efficacité, ne peuvent en aucune façon être comparées au quinquina. Au lieu donc de chercher à utiliser cette plante comme antipériodique, il serait bien préférable d'introduire, dans les régions montagneuses où elle croît, le quinquina qui y trouverait les conditions les plus favorables à sa propagation. Ce serait assurément rendre un immense service aux populations ; car toutes souffrent beaucoup de la maladie des marais, tellement que le nombre des habitants, malgré la fertilité du sol, n'y augmente pas et qu'elle a été jusqu'ici, le plus grand obstacle au peuplement de ces contrées par le trop-plein de la population chinoise.

Croton tiglium, L. — Cet arbrisseau aux graines si puissamment purgatives est très-rare en Indo-Chine. C'est à peine si dans toute la vallée du Mékong nous avons pu en compter dix sujets cultivés dans les jardins. C'est pour les usages médicinaux que les indigènes de l'Indo-Chine cultivent cet arbrisseau. Les pharmaciens chinois extraient l'huile que renferment ces graines et l'emploient à petite dose comme purgatif et emménagogue.

Garcinia cambodgia, Desr. — Quoique nous ayons traversé le Cambodge qu'on donne comme la patrie du guttier, nous n'avons pu l'observer. D'après les renseignements que nous avons recueillis, il croîtrait dans la partie nord-ouest de ce royaume qui confine à la province siamoise de Korat. Dans cette région, on le trouve dans les forêts qui couvrent les plateaux, où les habitants vont l'exploiter. Ce guttier appartient-il au genre *Garcinia*, comme le pensaient les auteurs anciens, ou au genre *Xanthochymus* — qui a des fleurs pentamères — comme le veulent certains auteurs modernes ? Nous l'ignorons. En nous basant sur ce désaccord des auteurs et sur ce que la plupart des *Garcinia* laissent écouler une gomme-résine, nous supposons que la gomme-gutte pourrait bien être fournie par plusieurs espèces d'arbres.

Cassia fistula, L. (vulgairement : canéficier). — Cet arbre, qui pourrait bien n'être que naturalisé dans le Laos, est parfois cultivé près des villages du centre de ce pays. Ses longs fruits, connus sous le nom de casse, parfois utilisés par les habitants de ce pays, sont en grande partie exportés pour la Chine où cet arbre serait cultivé dans quelques endroits, d'après divers renseignements, mais où nous ne l'avons pas rencontré. La pulpe contenue dans les gousses que nous avons recueillies au Laos, est très-purgative, comme nous avons pu le vérifier sur nous-même, et est bien plus énergique que celle des casses qu'on trouve ordinairement en Europe.

Rheum palmatum, L. — Le point le plus sud où on trouve la rhubarbe est la montagne de Likiang, haute de 5,000 mètres au moins et située par le 27e degré de latitude environ. Sur cette montagne ou plutôt ce pic avoisinant le Thibet que nous avons aperçu, mais que nous n'avons pu atteindre par suite des difficultés que nous avons rencontrées chez les révoltés musulmans, elle croît près de la limite des neiges éternelles. Est-ce, comme on le prétendait autrefois, le *Rheum palmatum*, ou, comme on le pense maintenant, une espèce à feuilles de même forme mais beaucoup plus grande, qui produit la racine qu'on exporte de ce point et de beaucoup d'autres situés plus au Nord ? nous l'ignorons.

Styrax benjoin, Drya. — A notre grand regret, il nous a été impossible de voir l'arbre intéressant et encore imparfaitement connu, qui fournit le benjoin si estimé de Siam. Son lieu de végétation est situé, ainsi que celui de la cannelle, sur les montagnes qui séparent le Tong-king du Laos supérieur, vers le 19e degré de latitude. Pour récolter le benjoin, d'après ce qui nous a été dit, on ferait en janvier, au moment où les arbres entrent en végétation, des incisions longitudinales sur la partie inférieure des troncs, en ayant soin de soulever l'écorce de chaque côté. A la suite de cette opération, le benjoin s'écoulerait au-dessous des portions d'écorces soulevées et même à travers les incisions lorsque l'espace vide, laissé par le soulèvement de l'écorce, serait comblé. L'écoulement durerait environ deux mois ; lorsqu'il serait entièrement terminé, on enlèverait le benjoin en détachant les portions d'écorce soulevées auxquelles il adhère. Dès qu'il est récolté, sans autre préparation, les sauvages, qui habitent les régions où croît cet arbre, l'exportent en partie vers la Chine, à travers les montagnes, et en partie vers Bang-kok ; on le transporte dans cette ville en descendant d'abord le Se-ngum, rivière qui prend naissance dans les montagnes où croît cet arbre, puis en franchissant par terre la distance qui sépare Nong-cay de Bang-kok. La route la plus commode serait, sans aucun doute, celle du Mékong jusqu'à la capitale du Cambodge (Pnom-peng) ; mais les droits excessifs et arbitraires qu'on perçoit aux frontières de ce royaume s'y sont opposés jusqu'ici. Ce benjoin, composé en partie de grosses larmes et de blocs agglomérés, d'un blanc jaunâtre, encore adhérents à l'écorce, est connu dans le commerce sous le nom de benjoin amygdaloïde.

Alstonia scholaris, R. Br. — Cet arbre, si remarquable par ses feuilles et ses rameaux en verticille, croît aux environs des villages de la moitié sud de l'Indo-Chine. Les indigènes utilisent son écorce, douée d'un principe amer, dans le traitement des dyspepsies, de la diarrhée, et dans la convalescence de la dyssenterie. D'après la réputation

dont cette écorce jouit chez eux et dans d'autres parties de l'Asie, il y aurait lieu de l'employer dans le traitement de ces maladies chez les Européens.

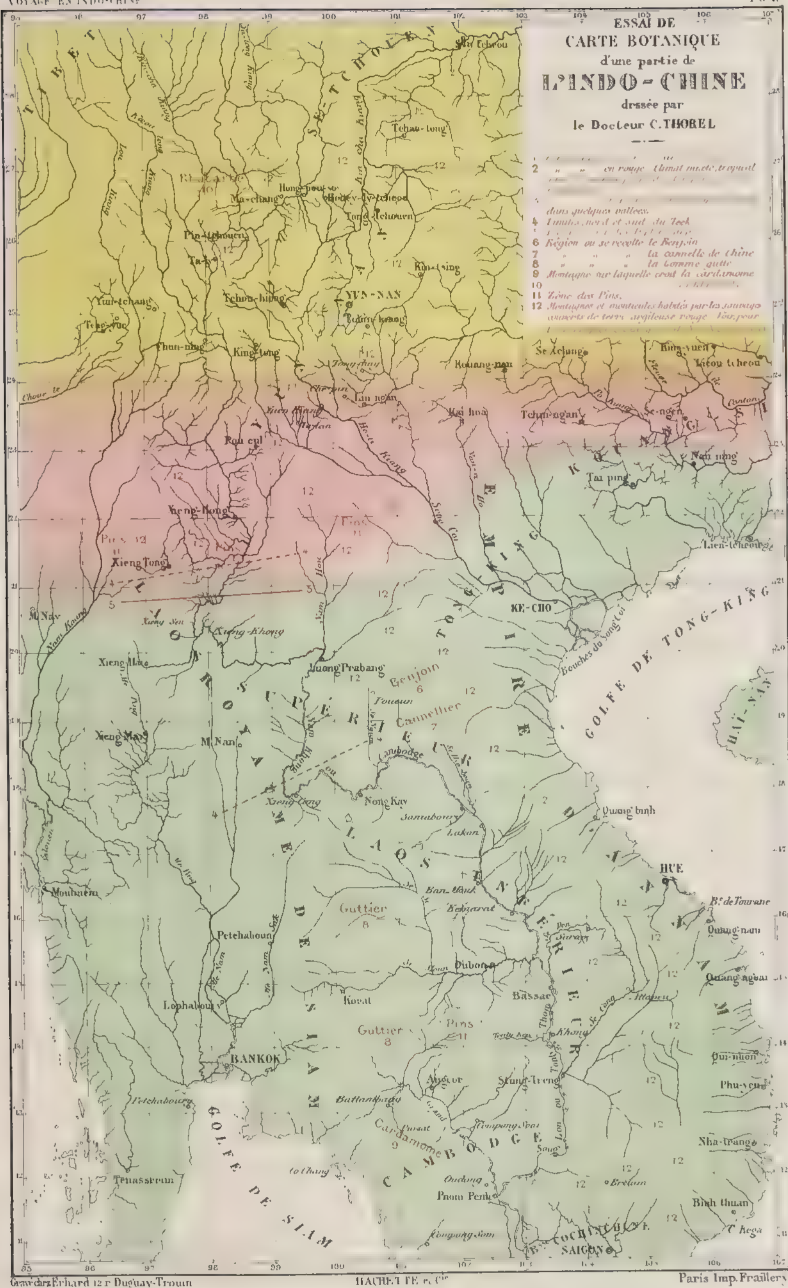
Melaleuca cajeputi, Roxb. — Cet arbrisseau, devenant souvent arborescent avec l'âge, croît sur tout le littoral de la Basse-Cochinchine et même dans certains marais de l'intérieur du delta du Cambodge, où les eaux sont saumâtres. Les différences de taille et de forme qu'il présente, suivant son âge et les différents lieux où il croît, ont fait admettre plusieurs espèces par les auteurs : *Melaleuca minor*, Sm. — *Melaleuca trinervis*, Hamilt. — *Melaleuca leucodendron*, Lamk.

Nulle part ses feuilles et ses jeunes pousses ne sont soumises à la distillation, comme à Java et à Amboine, pour fabriquer l'huile ou essence de cajeput, qui est utilisée en médecine à l'intérieur et à l'extérieur. Il serait à souhaiter que les indigènes, qui savent tous distiller le riz, aient l'idée de soumettre ces feuilles à la même opération pour en extraire l'essence qu'elles contiennent. Ce serait le moyen de tirer parti des grandes forêts de *Melaleuca* qui se trouvent en Cochinchine.

Camphora officinarum, Nees (*Laurus camphora*, L.). — Le camphrier, si commun en Chine, ne s'est trouvé cependant sur aucun des points de la route que nous avons parcourue à travers le Yunnan et le Se-tchouen. Le climat de ces provinces est trop sec généralement pour convenir à cet arbre.

Amomum, L. — Nous avons trouvé quatre espèces de cardamome croissant dans les forêts de l'Indo-Chine. En tête, comme étant le plus estimé, se place l'*Amomum villosum*, Lou., remarquable par ses fruits en épis serrés, couverts de poils grisâtres, qu'on rencontre au Cambodge, sur les hautes montagnes. Les trois autres qu'on trouve dans le Laos supérieur et même dans le sud de la Chine, quoique recueillies avec soin, sont bien moins appréciées. Tous ces cardamomes croissent à l'ombre des arbres, dans les lieux frais des montagnes. Aucun n'est cultivé. Dans les pharmacies chinoises, on trouve plusieurs autres espèces de cardamomes provenant des mêmes pays et servant comme elles en pharmacie et à parfumer certains aliments, maise lles appartiennent aux genres : *Eletaria*, Rheed. — *Alpinia*, L. — *Hellenia*, Willd.

Ici se termine la partie pratique et utile de l'histoire des plantes indo-chinoises ; il nous reste maintenant à traiter le côté scientifique, en un mot la botanique pure de l'Indo-Chine. Ce travail considérable, qui exige de grandes et patientes recherches et des conditions qui nous ont fait défaut jusqu'à présent, sera traité par nous en collaboraboration avec M. Pierre, directeur du Jardin botanique de Saigon, à son retour d'un grand voyage dans le Tong-king et le sud de la Chine, qu'il entreprend en ce moment dans le but d'accroître et de compléter nos collections. En joignant ses matériaux aux nôtres, nous nous proposons de publier la Flore de l'Indo-Chine. Afin qu'on juge de la richesse de la Flore de cette partie du monde, nous dirons qu'elle ne possède pas moins de 8,000 espèces de plantes, sur lesquelles 6,000 sont déjà recueillies tant par nous que par M. Pierre.



Grav. chez Erhard 12 r. Duguay-Trouin HACHETTE & Cie Paris Imp. Fraillery

VOCABULAIRES INDO-CHINOIS

PAR

MM. DOUDART DE LAGRÉE ET FRANCIS GARNIER

VOCABULAIRES INDO-CHINOIS

PAR

MM. DOUDART DE LAGRÉE ET FRANCIS GARNIER

INTRODUCTION

Quatre langues principales dominent dans la vallée du Cambodge et la partie orientale de l'Indo-Chine; l'Annamite, le Chinois, le Laotien et le Cambodgien. Les deux premières ont été l'objet de travaux considérables et accessibles aujourd'hui à la science européenne. Le Laotien, dont le Commandant de Lagrée avait fait une étude spéciale, et dont on discutait encore avant le voyage de la Commission française le plus ou moins d'affinité avec le Siamois est identique à cette dernière langue. En comparant le dictionnaire laotien fait par M. de Lagrée, avec le grand travail de Mgr Pallegoix sur le Siamois, je n'ai trouvé que des différences résultant surtout du système d'orthographe adopté. Telles expressions sont employées de préférence au Laos et inusitées à Siam et réciproquement; mais ces différences ne me semblent pas suffisantes pour constituer plusieurs dialectes dans toute l'étendue du territoire occupé par la race Thaï. Un Siamois se fera comprendre sans peine partout où l'on parle Lu ou Laotien et réciproquement ; nous en avons eu des preuves fréquentes pendant tout notre voyage.

Le Cambodgien appartient à une famille de langues absolument différente des trois précédentes. Si son importance politique et commerciale est aujourd'hui à peu près nulle, son importance historique et philologique est considérable. Il est profondément regrettable que la mort soit venue interrompre les travaux si assidus et si consciencieux de M. Janneau sur cette langue, qui a laissé une profonde empreinte sur la plupart des dialectes des tribus sauvages de l'intérieur de la péninsule. Il serait du plus grand intérêt que ces travaux fussent continués et qu'un dictionnaire cambodgien pût être enfin publié.

Je donne en tête des vocabulaires qui suivent, un vocabulaire cambodgien dont les éléments ont été tirés des livres de M. Janneau et de mes propres notes. Il servira, ainsi que les mots annamites correspondants, qui m'ont été fournis par M. Luro, de terme de compa-

raison pour les dialectes des tribus sauvages. Ceux de ces dialectes qui ont été recueillis par M. de Lagrée sont marqués d'un *astérisque*. A l'exception des mots annamites qui sont écrits dans le système d'orthographe des missionnaires[1], tous les vocabulaires sont écrits dans le système d'orthographe déjà exposé page 11-12 de ce volume. J'ajouterai seulement que l'*n* suivie d'une *h* a le son du *ñ* espagnol ou du *gn*, dans le mot français *gagner*. Le *ch* devant l'*a*, l'*o* ou l'*e* suivi d'une voyelle, revêt un son intermédiaire entre *ki* et *ti*. Ex. : Chao doit être prononcé : *Tsiao*, Chams, se prononce *Tsiams*, et Cheo, *tsieo*.

On peut reconnaître dans les transcriptions de mots cambodgiens données par l'ambassadeur chinois du XIIIe siècle[2], la plupart des mots cambodgiens modernes. Il y a cependant des mots tels que *Sin-nou*, barque, *Phi-lan*, canot, qui ne trouvent d'équivalent dans aucune des langues dont nous donnons des spécimens et d'autres mots qui semblent consacrer une forme disparue, que l'on ne retrouve que dans les dialectes des tribus sauvages. Ainsi *Pou-se*, cheval, paraît venir plutôt de *Pe-se*, qui a la même signification en stieng, que de *se* cheval, en cambodgien.

Le mot *Bra* qui a le sens assez vague de divinité dans le stieng et l'ancien cambodgien, n'est sans doute que l'équivalent du mot *Prea*, qui précède le nom de Bouddha, et des grands personnages en cambodgien et qui vient du sanscrit Phrabout, « saint, divin, sacré ».

Les dialectes des races sauvages de l'Indo-Chine offrent peu de fixité, et dans la même tribu, il n'est pas rare de trouver, à peu de distance, des variantes nombreuses pour le même mot. Il en est toujours ainsi pour des langues que ne fixe aucune littérature et dont la plupart ne s'écrivent pas. Aussi m'a-t-il paru utile de désigner la localité où avait été noté le vocabulaire. Dans le tableau n° I, on trouvera un exemple des variations dont je viens de parler. Les mots placés à gauche, dans la colonne relative aux Soué, sont ceux qui ont été donnés par les Soué de Saravan ; ceux qui sont à droite appartiennent aux Soué de Muong Phong. Dans le tableau n° II, la même division a été établie pour la langue Lemet; la colonne de gauche renferme les mots particuliers aux Lemet de Luang Prabang, et la colonne de droite, ceux qui sont usités par les Lemet de Pak Ta. Les Does parlent une langue trop voisine de celle des Khmous et surtout de celle des Lemet pour qu'il m'ait paru utile d'en donner un vocabulaire à part. Je me contenterai de citer leurs neuf premiers nombres qui diffèrent beaucoup des mots employés dans toutes les langues voisines : *Khti*, *lahan*, *doe*, *pon*, *pan*, *les*, *ares*, *conti*, *sitim*.
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Peut-être eût-il été curieux, comme je l'ai fait pour les Soué et pour les Lemet, d'indiquer quelques variantes du langage Man-tse : car dans un rayon de trente ou quarante lieues, les tribus de cette famille m'ont donné quelquefois donné jusqu'à trois ou quatre mots pour désigner le même objet, mais je n'ai pas cru que ce fût indispensable.

FRANCIS GARNIER.

[1] Avec cette exception que le *d* conserve sa valeur habituelle, au lieu d'avoir ce son mouillé que M. Luro, suivant en cela l'exemple du père Legrand de la Liraye, représente par *dz*.

[2] Rémusat, *Description du royaume du Cambodge*, p. 62.

TABLEAU

VOCABULAIRES D

	CAMBODGIEN		SAMRE	XONG	STIENG	BANAR
	MODERNE	ANCIEN				
Dieu	»	bra	»		bra	»
Esprit	neac ta areak	nac ta	nac ta	»	»	mohol
Démon	kmoi (*litt.* les morts)	kamoi	kamoi	kamoi	»	»
Temple	vat	bra sarok	tong nak ta	»	»	»
Ciel	mek	»	»	»	trok (paradis)	plenh
Soleil	prea atit thngay	prea atit	tne	tnei	nar	mat nar
Lune	khe	sum	pieng	[illegible]	kei	kei
Etoile	phkai	»		sum	selmenh	sunglon
Année	tchnam	nhum		»	snam	sanam
Mois	khe	kang	»	kang	»	kei
Jour	thngay	»	»	»		nar
Nuit	youp		»	»	»	mang
Terre	dey	»	»	te	»	»
Eau	touc	trak	tiek	tak	dak	dak
Feu	phlung	bleo	plio	pleo	ounh	ounh
Air	acos	»	»	»	»	»
Mer	sremot	»	»	tanle	»	dexi
Montagne	phnôm	nong	»	nong	bnom	kong
Forêt	prey	bri		bri	»	bri
Fleuve	tonly	krong	»	»	»	krong
Vent	khial	»	»	akial	»	»
Nuage	popok	»	»	pling	»	»
Pluie	phlieng	»		kama	»	mi
Chaud	kedau	»	»	»	»	to
Froid	rongeer	»	»	»	»	to ngiet
Tonnerre	phkor, rontea	»			»	torok
Homme	menus	rasum	rasum	rasum	beni (sens génér.) bou clao	bo ngai (drang co, ko
Femme	nang	»	»	cham kum	dou our	drakan, ko
Enfant	Kon	»	»	»	con clao	»
Père	apouk	ou	kon	koun	mom	ba
Mère	meday	pe	min	ming	mey	me
Fils	kon pros	ken	ken	ken	»	todam
Fille	kon srey	»	»	»	con dou our	adrou
Frère aîné	bong	»	chaling	taling	iem	nhong da
Frère cadet	pon	»	mot	mot	oh	oh
Sœur	bong ou pon srey	»	»	»	»	mo mai da
Grand-père	chi ta	ta	ta	namong	caou (aïeul)	bok
Grand'mère	chi don	nang	don	nang kun	»	ya
Petit-fils	chao pros	chao	saling	xou	kon sao	chao
Mari	phdey	»	»	»	»	»
Epouse	prepon	»	»	»	»	»
Corps	»	»	»	»	»	attan

° 1

UD DE L'INDO-CHINE

...ANG	HUEI * (ATTOPEU)	CAT * (ATTOPEU)	SOUC * (ATTOPEU)	SOUE * (SARAVAN-PHONG)	HIN * (SARAVAN)	PROONS	ANNAMITE
»		»	»		»	»	ông trò'i, bụt
»	»	»	»	»	»		thần
»	»	»		»	»	»	ma quỉ
»	»		»	»		»	chùa, nhà thờ
»	»	»	»	»	»	»	trò'i
...nhi	thnay	matnay	matnay	mat menang	metaang	matanai	mặt tro'i, mặt nhu't
...ei	cot	cai	cai	kaosai	cachai	kai	mặt trang, ngũyệt ngo ẹt
... long	»	»	»	»	»	»	sao
»	»	»	»	»	»	»	nàm
»	»	»	»	»	»	»	tháng, ngoạt
»	»	»	»	»	»	»	ngày
»	»	»	»	»	»	»	đêm
»	»	»	»	cothe	»	»	dá't, dia
...iak	»	»	»	do	»	tok	nu'ó'c, thủy
...un	»	»	»	ouidj	»	ounh	lửa
»				»	»	»	khí
»					»	»	biên
»	»	»	»	ko	»	»	núi
»	»	»		crouong	»	»	rừng
»	»	»	»	tonle	»	»	sông
»	»	»	»	»	»	»	gio
»	»	»	»	»	»	»	mây
»		»	»	ma		»	mưa
»	nto	nto	nto	khtô | kato	to	»	nóng
»	rede	ngeat	nde	chngeat | sngeat	achoc	»	lanh
»	»	»	»		»	»	să'm ran
...ui (*g*)	nac clao	boun calo	calo	countoua | pontoue	counh	pranui	ngu'ò'i
...rang							
...edri	nac tre	boun keti	tria	khpai	can	»	nu'
»	kouon	con	con	con	cai	»	con
»	bop	ba	bo	mpou | apou	am	»	cha
»	mai	hou	mi	mpe | aneou	oui	»	me
»	»	»	»	»	»	»	con trai
»	»	»	»	»	»	»	con gái
»	»	»	»	ai	»	»	anh
»	»		»	iem	»	»	em
»	»	»	»	»	»	»	chị
»		»	»		»	»	Ông nội, ông ngoại
»	»	»		»	»	»	Bà nội, Bà ngoại
...ao	»	»	»	»	»	»	(cháu, *neveu*)
»	»		»	kheja	»	»	chòng
»	»	»	»	khndel	»	»	vợ
»	»		»	»	»	»	
							thân

	CAMBODGIEN		SAMRE	XONG	STIENG	BANAR
	MODERNE.	ANCIEN.				
Tête	kbal	tos	prebang	tos	bok	keul
Bras	day	»	»	»	kon ti	kon ti
Jambe	smang cheung	»	»	»	choung	pinh
Pied	cheung	sang	»	»	choung giong	giong, ch
Main	day	ti	»	ti	kon ti	ti
Doigt	mercam day	charr	»	»	englao	soodrang ti (*l… de la ma…*
Figure	mouc	»		»	»	»
Œil	phnak	»	»	mat	pe mat	mat
Bouche	mat	»	»	»	niem	bor
Nez	chremos	»	»	»	tremouh	mouh
Oreille	trachiek	»	»	»	tour	dou
Cheveux	sac	souk	»	»	tioc	xoc
Cœur	»	»	»	»	»	ple moui (fru
Ventre	po	»	»	»	kondoul, poul	klac
Peau	»	»	»	»	»	»
Os	chaang	»	»	khong	»	»
Maladie	tchu, choumnga	»	»	»	»	»
Travail	»	»	»	»	»	xa
Joie	amnar	»	»		»	chot
Tristesse	»	»		»	»	phiel
Mâle		»	»	»	kouang	tono
Femelle		»		»	bang	akan
Chien	tchké	tcho	»	tcho	pe sou	ko, ch
Chat	tchmar	»	»	»	pe meo	meo
Bœuf	kou	»	kou	»	pe gaou	romo
Buffle	krebey	»	krapo	kapo	pe krepou	kapo
Cheval	se	se	»	»	pe se	osse
Porc	cherouc	»		»	»	nhoung, k
Cerf	pros	»	»	»	pe gioum pe zil	iouey
Eléphant	domrey	knai	knai	kanai	pe roei	roei
Tigre	khla	»	raouay	lououay	pe khla	khla
Rhinocéros	romeas	»	»	rama	»	»
Rat	condor	kon	»	»	pe keneg	kone
Caïman, crocodile	crepeu	»	»	korr	crebu	biahen
Oiseau	sat	»	»	chiem	pe chum	chim
Canard	tea	»	»	da	pe da	a da
Poule	màn	lek	»	lek	pe ier	ir
Serpent	pos	»	»	»	bi	bi
Poisson	trey	»	»	mei	ca	ca
Œuf	»		»	»	»	»
Arbre	dom	temni	ngit	temne	tom	long
Bois	»	»	»	»	tomtchú	»
Cocotier	»		»	»	»	»
Fleur	phnhi	»	»	pang ne	kao	»
Feuille	slac	»	»	»	la	la
Fruit	phle	»		phle nich	»	»
Cire	»	»		»	»	»
Bananier	chec	»	»	»	prit	»
Riz (non décortiqué)	sro	»	»	»	»	ba
Bambou	»	»	»	»	»	»
Riz (décortiqué)	angca	plong	»	»	»	phe

DANG	HUEI * (ATTOPEU)	CAT * (ATTOPEU)	SOUC * (ATTOPEU)	SOUE (SARAVAN-PHONG)	HIN * (SARAVAN)	PROONS	ANNAMITE
heul	toui	ncal	touoc	plo	»	toui	dầu
»	»	»	»	bleng	»	»	canh tày
»	»	»	»	»	»	»	ông chơn
»		»	»	jiung	»	young	chơn
»	»	»	»	ti	»	ti	tày
»		»	»	»	»	»	ngón tay
»	»	»	»	»	»	»	mặt
mat	»	»	»	»	»	mouk	con mat
»	»	»	»	»	»	pouar	miệng
»	»	»	»	»	»	»	mui
»	»	»	»	»	»	»	tai
»	»		»	»	»	»	tóc
»	»	»	»	»	»	»	lòng
»	»	»	»	»	»	»	bụng
»	»	»	»	sankal	»	»	dza
»	»	»	»	»	»		xu'o'ng
»	»	»	»	ti (*malade*)			
»	»	»	»	»	»	»	nam, trai
»	»	»	»	»	»	»	cải, nữ', gái
cho	chor	cho	cho	chor │ acho	chor	»	chó
»	»	»	»	»	»	»	mèo
»	croc	lemo	croc	takeng	takeng	»	bò
»	khpeu	khpeu	khpeu	trea │ torea	tia	»	trâu
»	se	se	tche	se │ ase	tche	sei	ngư
»	chrou	chour	chourou	li │ ali	coo	»	heo
»	»	»	»	»	»	»	hu'o'u, nai
»	roai	roe	ro	thiang │ achang	thiang	rouei	voi
»	»	»	»	»	»	»	cọp
»	»	»	»	»	»	»	tây
»	»	»	»	»	»	»	chuột
»	»	»	»	»	»	»	shấu
»	chiem	»	kiem	»	thpoi	»	chim
»	»	»	»	tea	»	»	vịt
»	yar	yar	yer	nrouey │ ntoué	ntrouy	»	gà
»	»	»	»	kanai	»	»	rắn
»	threu	ca	threu	ca │ aka	pe	»	cá
»	»	»	»	ntrel	»	»	trứng
»	»	»	»	»	»	long	cây
»	»	»	»	caalong (*à brûler*)	»	»	củi
»	»	»	»	touong	»	»	dzua
»	»	»	»	piel	»	»	bông
»	»	»	»	»	»	»	lá
»	»	»	»	»	»	»	trái
»	»	»	»	ntrang	»	»	sháp
»	»	»	»	preat	»	»	chuối
»	»	»	»	rangcao	»	pe	lúa
»	»	»	»	chrong	»	»	tre
»	»	»	»	doi ?	»	»	gạo

	CAMBODGIEN		SAMRE	XONG	STIENG	BANAR
	MODERNE	ANCIEN				
Chanvre		»	»	»	»	»
Riz cuit	bay	plong	»	klong	pien	por
Rizière	sre	»	»	»	»	»
Coton	krebas			»	»	»
Bétel	»	»	»	melou	»	
Tabac	thnam		»	»	»	
Arec	»	»		mac	»	
Soie	sôt			»	»	»
Vin	sra		»	»	bi	»
Jardin	chom ka	»	»	»	»	xik
Pierre	thma	»		tmo	»	
Pierre précieuse	thbong	»	»		»	»
Fer	dek				»	»
Cuivre rouge	tong deng	»			»	
Cuivre jaune	spon					
Plomb		»	»	»	»	
Or	meas	»	»	»	»	
Argent	prak	»		»	»	
Sel	ambel	»	»	»	bo	
Maison	phtea	tong	tong	tong	nhi	nham
Porte	»		»	»	»	»
Corde	»	»		»	»	
Voiture	rote		»	»	»	
Couteau	kombet	»		pet	»	
Vêtement	ao	»	»	»	»	»
Chapeau	mouok	»		»	»	
Soulier	sbek cheung	»	»	»	»	»
Barque	touk	»	»	»	»	
Ville	bonteay, nocor	»	»	»	»	»
Village	phoum	»	»	»	pô	
Pays, région	srok				»	»
Route	khnol	»	»	»	»	»
Peuple	reas	»	»	»	»	
Livre		»		»	»	lhabar
Prêtre	neac bouos louk sang	nac yung	yegnol		»	»
Soldat	tahean	»	»	»	»	
Juge	chaukram		»	»	»	
Grand	thom	tac	»	tac	»	ti
Petit	toch	keitch	»	keit	»	ye
Long	»	»	»	»	»	»
Bon	laa	»	»	»	»	lang, lie
Profond	chrou	»	»	»	»	»
Mauvais	kloch	»	»	»	klenje	koni
Vieux	»	»		»	ope	»
Jeune	»	»	»		»	
Rouge		gnorr	guerr	»		tar
Blanc	»	broui	»	»		»
Noir	»	tchrung			»	
Bleu	»	ouet				

…DANG	HUEI * (ATTOPEU)	CAT * (ATTOPEU)	SOUC * (ATTOPEU)	SOUE * (SARAVAN-PHONG)	HIN * (SARAVAN)	PROONS	ANNAMITE
»	»	»		thmai			
»	»	»	»	»	»	»	co'm
»	»	»	»	»	»	»	ruộng
»		»	»	»	»	»	bông
»		»	»	»	»	»	trầu
»	»	»	»	out	»	»	thuô'c
»	»	»	»	palea (médecine)	»	»	cau
»	»	»	»	»	»	»	lua
»	»	»	»	»		»	ru'o'u
»	»	»	»	»		»	vu'o'n
»				tamao	»	»	dá
»		»	»	»	»	»	ngọc
»	»	»	»	»	»	»	shắt
»	»		»	Chpon	»	»	dồng
»	»	»	»	couha	»	»	chì
»	yeang	ma	yeung	yeng	yeng	»	vàng
»	»	»	prac	pra	pra	»	bac
»	»	»	»	»	»	»	muô'i
»	»		doung	»	»	»	nhà
»	»	»	nga to				
»	»	»	»	nsai			
»	»	»	»	»	»	»	xe
»		»	»	»	»	»	dzao
»	»	»	»	sua	»	»	áo
»	»	»	»	»	»	»	nón
»	»	»	»	»	»	»	giày
»	»	»	»	toua	»	»	ghe
»	»	»	»	»	»	»	thành
»	»	»	»	srouc	»	»	làng
»	»	»	»	»	»	»	xứ'
»	»	»	»	khna			du'o'ng
»	»	»	»	»	»		dzàn
»	»	»	»	»	»	banana	
»	»	»	»	»	»	»	linh
»	»	»	»		»	»	xét
»	yang	ti	ti	phout	croi	»	lo'n
»	prang	so	ki	ket	ket	»	nhỗ
»	»	»	»	ntroung			dzài
»	»	»	»	»	»	»	tót
»	»	»	»	trou			shàu
»	»	»	»	»	»	»	ác, xáu
»	»	»	»	»	»	»	lo'n tuôi
»	»	»	»	»	»	»	nhỏ tuôi
»	»	»	»	»	»	»	do
»	»	»	»	»	»	»	trăng
»	»	»	»	»	»	»	den

	CAMBODGIEN		SAMRE	XONG	STIENG	BANA.
	MODERNE	ANCIEN				
Vivre	ros	»	»	»	»	cri
Manger	si	hob	»	hob	sa (*mâcher*) soum pien	tcha (*p*
Boire	phak	»		»	nlouet	et
Dormir	dek	tekla	»	teklan	bou	tep
Voir	»	dang pnek	»	tang	sao	bo
Ecouter	»	»	»	»	»	teun
Parler	yen nieay	yen	chieng	niay	la	»
Oublier	»	»	»	»	»	hiot
Se souvenir	neuc	»	»	»	»	bat
Aimer	»	»	»	»	gemat	mana
Craindre	»	»	»	»	phoung	»
Finir, fini	ruech	»	»	roi	»	»
Haïr	saap	»	»	»	sop	are
Comprendre	deng	»	»	»	»	»
Ordonner	»	»	»	»	»	atai, ar
Obéir	cho	»	»	»	»	ngoua, c
Vendre	»	»	»	»	»	»
Acheter	»	»	»	»	»	»
Aller	tou	»	cheo	chea	han	nam
Venir	vinh	jib	jib	jib	lou	viech
Partir	deur		»	»	dou	
Rire	»	»	»	»	»	na, hi
Pleurer	»	»	»	»	»	»
Donner	oi	»	»	»	anh	anh
Prendre	can	»	»	»	»	»
Appeler	»	»	»	»	»	»
Tomber	»	»	»	talac	»	»
Casser	bec	»		goi		
Frapper	dam			»	»	»
Montrer	»	»	»	»	»	chi lal
Mourir	»	»	»	»	»	loyet
Faire	theu	»	»	tor	»	pom
Entrer	»	»	»	»	»	»
Se battre	»	»	»	»	»	»
Demander	som	»		»	»	»
Monter	leng		»	»	»	»
Descendre	»	»	»	»	»	»
Fumer	choc	»	»	»	»	»
Vouloir	chang	»	»	»	»	apoi
Maintenant	elou		an	»	»	»
Toujours	darap	»	»	»	»	lign
Longtemps	your		»	»	»	dounl
Autrefois	ampi dôm	»	»	»	»	don ch
Hier	»	nased	»	»	»	jomb
Récemment	ambanh					
Demain	»	bang	peang	pang	»	denin
Lorsque	angcal	»	»	»	»	tong
Rien	»		»	»	»	ne
Beaucoup	chreun	»	»	»	»	grah
Avant	»	»	»	»	»	chok
Près	»	»	»	»	»	ye, te
Loin	chngai	»	»	»	»	attai, ha
Où	»	»	ni			
Ici	ene	panan	»	an	»	»
Là	eno	»	»	in	»	»

…ANG	HUEI * (ATTOPEU).	CAT * (ATTOPEU).	SOUC * (ATTOPEU).	SOUE * (SARAVAN-PHONG).	HIN * (SARAVAN).	PROONS	ANNAMITE
»	»	»	»	»	»	»	sống
»	»	»	»	cha	»	tchung pouar	an
»	»	»	»	ngoueda	»	»	uống
»	»	»	»	bi	»	»	ngũ
ho	»	»	»	hom	»	tai	thầy
ung	»	»	»	so'ng	»	»	nghe
»	»	»	»	»	»	mang	nói, la
»	»		»	tchu ?	»	»	quên
»	»			»	»	»	nhó'
»	»	»	»	»	»	»	yêu, thu'o'ng
»	»	»	»	»	»	»	so'
»		»	»	»	»		thô'i. rồi
»	»	»	»	»	»	»	ghê't
»		»	»	dieng	»	»	hiều
»	»		»	»	»	»	biều
»	»		»	»	»	»	chiu, vu'ng
»	»	»		tai	»	»	ban
»	»	»	»	tour	»	»	mua
»	»	»	»	pa		»	di, chèo (*ramer*)
»	»	»	»	chou	»	pranau	về
»	»	»	»	»	»	»	di
»	»	»		cachang		»	cu'o'i
»	»	»	»	nham	»	»	khóc
»	»	»			»		cho
»		»		el	»	»	lấ'y, cầm
»	»	»		kaja			kêu
»	»	»	»	»	»	»	te
»	»	»	»	»	»	»	bé
»	»	»	»	poua		»	danh, dâm
»	»	»	»	»	»	»	chi
»	»	»	»	couchit	»	»	chê't
»	»	»	»	»	»	»	làm
»	»	»	»	mout	»	»	mo', vào
»	»	»	»	retao			
»	»	»	»	sè	»	»	xin
»	»			so	»	»	lên
»	»	»	»	seng	»	»	xuống
»	»	»	»	ngoi ka			
»	»	»	»	ebeun			
»	»		»	»	»	»	bay giò'
»	»	»	»		»	»	luôn
»	»		»		»	»	lâu
»	»	»	»	»	»	»	xửa
»	»		»	»	»	dok	hôm qua
»	»	»	»	pana	»	tang	dê'n mày
»	»	»	»	»		»	không
»	»	»	»	»	»	»	nhiều
»	»	»	»	chngai	»	»	gàn
»	»	»	»	che	»	»	xa
»	»	»	»	»	»	»	dày
»	»	»	»	»	»	»	dò

	CAMBODGIEN MODERNE.	CAMBODGIEN ANCIEN.	SAMRE	XONG	STIENG	BANAR
Oui	eu	»	»	»	»	»
Non	pnoum	»	»	ko	pou	ouch
Pourquoi?	oy	»	»	topimo	»	ke kia
Est-ce que?	reu ta (*ap. le verbe*)	lai (ap. le verbe)				
Un	»	mouay	moe	moi	mou oi	moin mi
Deux	»	bar	pea	pra	bar	bar
Trois	»	peh	pe	pe	pey	peng
Quatre	»	pon	pon	pôn	pouôn	pouôn
Cinq	»	pram	pram	pram	pram	podam
Six	»	krong	kadon	dam	prao	totrou
Sept	»	groul	kanoul	kanoul	po	topo
Huit	»	kati	katai	kati	pam	tongan
Neuf	»	kansar	katea	kasa	sen	to xin
Dix	»	ouai	raï	rai	giemat	ming ji
Onze	»	ouai moui	»	»	giemat ou (*avec*) mouï	ming jit m
Vingt	»	barkse	»	»	bargiet	bar jit ji
Cent	»	meschous	»	»	die (*un*) riang	ming hori
Mille	»	moi pan	»	»	ban	robau
Dix mille	»	»	»	»	meum mouing	jit roba
Cent mille	»	»	»	»	»	»

DANG	HUEI * (ATTOPEU)	CAT * (ATTOPEU)	SOUC * (ATTOPEU)	SOUE * (SARAVAN-PHONG)	HIN * (SARAVAN)	PROONS	ANNAMITE
»	»	»	»	»	»		dza
»	»	»	»	»	»	»	khōng
»	»	»	»	koun ana ?			shao
							chăng
»	moui	»	moui	moue	moui	»	môt
»	bar	»	bar	bar	bar	»	hai
»	pe	»	pe	pei	pe	»	ba
»	pouôn	»	pouon	pouon	pouôn	»	bôn
»	soung	»	soung	soung	choung	»	nám
»	treou	»	troou	thpat	pat	»	sậu
»	pha	»	pho	thpol	thpol	»	bay
»	tam	»	tam	thkol	thkol	»	tám
»	kin	»	kin	thke	thkie	»	chĩn
»	chit	»	chit	mouchit	ndjit	»	mu'ò'i
»	chit moui	»	chit moui	mouchit moui	ndjit moui	»	mu'ò'i mọt
»	barchit	»	barchit	barchit	bardjit	»	hai mu'o'i
»	moui bam		moui bam	mokse	mo clam	»	mọt tram
»	»	»	»	»	»	»	mọt ngàn
»	»	»	»	»	»	»	mot muộn
»	»		»	»	»	»	mot veọ

TABLEA

VOCABULAIRES I

	SO * (LAKON)	NANHANG * (SANG KON) près Kemarat	MI * (XIENG CANG)	KHMOUS * (LUANG PRABANG)	LEMET * VIENG KHONG	LEMET * PAK TA	MOU-TSE * (MUONG LIM)	KH (PA
Ame	»			mal	khpou		choha	»
Ciel	melong	»	»	pout	mplinh		mo	ountor
Soleil	menang	»	mat pri	matpri	ngay pri		moni	nor
Lune	mechiai	»	mong	mong	khe		hapa	ba
Etoile	mandor	»	selmenh	salmenh	cremenh		meukeu	a gk
Année	ngmo							
Mois	tjai							
Jour	»		»	posouom	nompa	hepo	muloko	
Nuit	»	»	»	yopa	dissem	tessem	muphen	
Terre	»	cothe	»	petté	ketté		mighen	mit
Eau	doi	do		hom	hom		ika	ouck
Feu	od { aniou oi / kob	pho	»	phloua	ngal		ami	mi
Vallée	»		»	rna	»		khna	»
Montagne		ko	»	tenkeuan	moi	selong lé	ko	ka
Forêt	»	chroung	»	mpri	ntiré	pri	apeuko	tor
Fleuve	tonly	tonly		hom nam	keun hom	hom lé	ika heu	ouchou
Vent	»	»	»	okour	ma		mouho	»
Nuage	»	»		nkerr	pehem		mono	ountou
Pluie	»	»	»	»	»		»	»
Chaud	»	»	»	ouar	pouc		hoa	yo sa
Froid	»	»	»	cat	tap		ka	yo c
Tonnerre	krum							
Eclair	melong							
Orage	phou xau / krum ema							
Homme	hikong	»	kemro	chompro	con me	ahounh	ho ka	ka j
Femme	khpai	»	cham kun	chom keun	con peun	a li	ya mi ha	la mi
Enfant	côn	»	»	»	»		»	»
Père	mpa	»	yong	yong	ounh		apa	ad
Mère	mpi	»	ma	ya	ne	ni	ame	am
Fils	kon rakong		con	con neum	con me	con ounh	»	ya
Fille	con rapai		»	»	con peun	con ni	ya	a n
Frère aîné	xem sai	»	yo	tai	hec		ho vi	a y
Frère cadet	»	»	poung	hem	io		ho noi	a t
Epoux	»		gle	khlé	houinh	khmé	ho pa	ka t
Epouse	»	»	compra	compra	ni	khpon	ho mi ma	mi
Neveu		»	»	nché	conso			
Grand-père	euh	»	»	ta	ai ta keun		»	apl
Grand'mère	nai	»	»	ya	nha	yakeun	»	ap
Petit-fils	cheo							
Oncle	»	»	»	teng	ounh pleo			
Tante	»	»		ao	pi peya			
Vieillard	»	»	»	»	takeun		»	»
Corps	»	»	»	lo	ahi		oto	
Tête	»	»	»	ompong	kin	nto	okhou	oud
Bras	»		»	ti	ti		lakha	al

...ORD DE L'INDO-CHINE

...UYS * (...EMLAP)	LOLOS * (YUEN-KIANG)	KATO * (YUEN-KIANG)	HO-NHI * (YUEN-KIANG)	Y-KIA (MA-CHANG)	MIN-KIA (TA-LY)	MAN-TSE (JEN-O KAY)	MIAO-TSE (TONG K.) NORD DU YUN-NAN
»	»	»	»	»	»	to	
ona	ano	neki	ountoung				
noni	atso	nimo	nouma	»	»	niesseu	tchan to
apa	obomo	polo	basa	»	»	loubo	ka ly
»	»	»	»	»	»	tchouho	
niaye	miko	metso	metsa	»	»	nhe	
eka	idjé	atso	hotcho	»	»	itcheu	lé
ami	mato	mitso	midsa	cato (*prendre du feu*)	»	mto	
»	»	»	dema				
kata	boté	kata	kata	»	»	lou	heou tao
»	lamo	chemo	»	»	»	najimo	na lé
noho	missé	tsachi	tchali	»	»	to	
pou	»	»	»	»	»	na	
»	akoké	o'ko					
hoa	»	aloualou	tou	»	»	tso	
ka	»	atso atso	houcakaheum	»	»	djo	
noka	ye	thanzeu	kou			draptzeu	tsy né
a mi	ameu	jami	yomi	»	»	amztseu	po
»	»	»	»		»	»	to
apa	teté	apo	apa	»	»	ata	tsy
aye	amo	amo	ama	»	»	ama	na
a ya	zo	jajo	yado		»	dzeu	
»	»	»	»	»	»	am	
avi	ako	ako	»	»	»	»	ku
nha	naché	nitzé	»	»	»	»	ty
phong							
ga mi	[illegible]	»	osama				
	tsamo	tchouamo	abou				
kou	nkeu	houke	houtou	»	»	oma	
lago	»	»	»	»	»	lie	

	SO * (LAKON)	NANHANG * (SANG KON) PRÈS KEMARAT	MI * (XIENG CANG)	KHMOUS * (LUANG PRABANG)	LEMET * XIENG KHONG	LEMET * PAK TA	MOU-TSE * (MUONG LIM)	KHO… (PAI…
Jombe.......	»	»	»	mphlou	chelou	yang	pro	ak
Pied........	»	»	»	nchông	chieng		kepou	ser
Main........	»	»	»	»	»		»	»
Doigt.......	»	»	»	sang te	tiseng	chicoul	lano	lan
Dent........	»	»	»	»	»		»	»
Œil.........	»	»	»	mot	ngai		mechi	mia
Bouche......	»	»	»	thno	mom		mokho	mel
Nez.........	»	»	»	mo	mous		nakho	nai
Cœur........	»	»	»	»	tem			
Oreille......	»	»	»	remeui	yoc		napho	nal
Cheveux......	»	»	»	khleu	ol kinh		dseké	che
Barbe........	»	»	»	coul tremouinh	mouc keup		patseu	me
Ventre.......	»	»	»	loui	khtoul		vophi	ou
Os..........	»	»	»	cheang	siengang		omoucou	
Peau........	»	»	»	mpour	nkou		oghecou	cha
Langue......	»	»	»	ntac	»		hathé	mo
Droite......	»	»	»	ham	kaoué		lacha	an
Gauche.......	»	»	»	oué	kasam		lamé	ac
Malode......	tit	»	»	chou	so	ndel	na	na
Chien........	achor	achor	so	so	so		phou	ak
Chat.........	»	»	»	meo	meo		mimi	ar
Bœuf........	ntro	takeng	mpo	mpo	mpou		ngou	mo
Buffle.......	trac	tharia	tharat	thalat	thrac		kouéca	an
Cheval.......	ché	ache	brang	mprang	mrang		mgou	mo
Porc.........	alic	ali	suhong	suhong	lit	li	oua	a
Cerf.........	»	»	»	tejac	kehac	pos	koutseu	an
Eléphant.....	thiang	achang	sang	sechang	kesang		ho	
Tigre........	»	»	»	revai	revai		la	ka
Rhinocéros....	»	»	»	ret	het		mehé	n
Canard......	ta	»	»	pat	»		»	»
Poule........	ntrouey	ntoue	yer	yer	er		mouha	ac
Poisson......	chia	tea	pat	ka	ka		nga	ac
Œuf........	ntoué	nhet	cadong	cattong	ntam		nga hou	hal
Cocotier......	»	touong						
Bananier.....	reat	preat	»	tout taloi	pretté		apo	o
Bambou......	lla	chrong	»	rahang	smin		ouako	m
Feuille......	»	»	»	la sohong	la ké		so pa	apo
Arbre.......	»	calalong	»	tout sohong	keum ké		soché	a
Fleur........	»	»	»	rang sohong	phlay ké		so vi	a
Fruit.......	»	»	»	phlé sohong	phli ké		ichi	a
Bois à brûler..	»	»	»	che	ke		so	mi
Riz (non décortiqué)......	»	acho	»	ngo	ngo kang		cha chi	chec
Riz (décortiq. .	»	»	»	rongeo	ngo sin		cha ca	che
Riz cuit......	»	»	»	»	»		»	
Coton........	»	»	»	sai	ouai		sabe	sa
Etoffe.......	»	»	»	ming	tong		»	
Tabac.......	out	out	»	ya	sovan		chou	ya
Soie.........	»	»	»	yang	yang		»	
Rizière.......	»	»	»	rna	na		ti mi	
Cire.........	rang	ntrang	»	trahou	nhor	nhou	peho	
Thé.........	»	»	»	»	»		»	
Vin.........	»	»	»	»	»		»	
Huile......			»	moci	preng		cha chou	

…UYS * (…MLAT)	LOLOS * (YUEN-KIANG)	KATO * (YUEN-KIANG)	HO-NHI * (YUEN-KIANG)	Y-KIA (MA-CHANG)	MIN-KIA (TA-LY)	MAN-TSE (JEN-O KAY)	MIAO-TSE (LONG-KI) NORD DU YUN-NAN
»		»		»	»	tixeu	
ako	go	aki	okheu	»		tixeu	
»	leche	lagni	lagni	»	»	lie	
iho	lemo	lamo	lamo	»	»	litchesseu	
»	»	»	»	»	»	djeu	
esi	nisseu	matsi	matsi	»	»	niesseu	
						niémo (sourcils)	
unha	nepi	am e	ame	»	»	couipeu	
ako	moko	nato	name	»	»	papi	
utchi	lopa	napo	nabo	»	»	nogou	
ake	nsse	tsékeu	tsekou				
etso							
phi	ape	heutou	ouma	»	»	houpé	
iou	djipe	aso	yougou				
a	lope	aho	»	»	»	klo	
dso	ajo	lamo	layé	»	»	sipa	
fai	afe	la po	laba	»	»	foupa	
a	no	po lou	anana	»	»	no	
ou	tsi	keuou	keu	»	»	chi	
oné	méné	tsami	agni	»	»	amé	
ou	ni	ounhou	ounou	»	»	nhi	
ica	hein	minhou	noupeu	»		hounhi	
io	mo	mo	»	»	»	mou	
ua	oué	oua	aya				
he							
emé							
eno							
»	heu	pe	»	»	»	he	
ra	ye	ka	aha	»	»	nga	
ga	ngozo	ngossou	acha	»	»	ngo	
iou	khon	ho	ho	»	»	to	
»	sipe	tale	pala	»	»	sipa	
che	sitzeu	sotzeu	soutsou	»	»	sso	
ué	»	»	»	»	»	vilo	
osi	si seu	asseu	»	»	»	mo	
i té	su	miso	asi				
chi	tchidseu	tsi	tche si	»	»	tche	
aca	tsito	tsipou	tchefou	»	»	dzoko	
»	»	»	»	»	»	»	kia a kia (cuire le riz,
ila	solo	salo	sala	»	»	solo	
»	solopé	po	kapa				
iou	ye	ya	yaka	»	»	payé	
»	»	»	»	»	»	boucheu	
mo							
iong							
»	lokhe	lapo					
»	»	»	»	»	»	djé	
hou	»	»	soutsi				

	SO * (LAKON)	NANHANG * (SANG KON) PRÈS KEMARAT	MI * (XIENG CANG)	KHMOUS * LUANG PRABANG	LEMET * XIENG KHONG	LEMET * PAK TA	MOU-TSE * MUONG LIM	KH… (PA…)
Chanvre	.	pai						
Bétel	»	»	»	phlé	mac	phlé	»	.
Pierre	col	tamao	»	khlang	prehou	cahang	apeu	.
Chaux	»	»	»	poun	»		toung	»
Fer	»	»	»	tientro	rngang		chou	chi
Cuivre	»	chpon	»	»	»		»	»
Plomb	»	couha	»	chouon	leveun		lo	heu
Or	yeng	yeng	»	sril	seke		chi	cl
Argent	prac	pra	»	kmoul	kmoul		phou	pl
Sel	»	»	»	mar	pelou		»	sac
Soufre	»	»	»	mat	»		»	m
Corde	chanh	chai	»	tchmeu	phse		acha	ac
Toit	»	»	»	lagang	phlang		yeu	kec
Porte	ptong	ktong	»	nkerr	mpoung		hi-mi	hou
Maison	vil	dong	»	gang	nha		ye	you
Arc	»	»	»	rahang	ac		ka	k
Flèche	»	»	»	kam	tai		katié	cha
Fusil	»	»	»	senat	senat		»	mi
Couteau	»	»	»	»	»		»	
Sabre	»	»	»	»	simchac		ato	to
Lance	»	»		»	selam		ghé	l
Veste	»	»	»	tep	tong ti	tang ke	akong	pak
Pantalon	»		»	mouar	theo		adji	la
Chapeau	»	»	»	»	»		»	
Soulier	»	»	»	»	»		»	
Borque	»	toua	»	tchelong	tchelong		ho	pl
Colonne	»	»	»	chentrang	che		ye koudo	koc
Village		vil						
Pays, région	»	»	»	»	»			
Route	»	»		»			»	
Livre	»	»	»	»	»			
Roi	»	»	»	atnha				
Médecin	»	»	»	sohong ya	»		»	
Chef ou *noble*	.		»	kouan	»		chao koung	yc
Long	»	ntoung	kouti	ouang	leng		»	yo
Elevé	»	»	»	nchoung	leng		»	lc
Grand	phout	»	»	nam	hom	le	houa	yo
Petit	koue	»	»	né	toi	petch	apie	yc
Bon	»	»	»	leu	loc			
Mauvais		»	»	rai	kiac			
Ancien	»	»	»	mang	prim		ho pi	
Nouveau		»	»	me	ma	bo	ho so	
Léger	»	»	»	nchal	yeng		»	
Fatigué	»	»	»	houat	kcheum		cha	yo
Beau	»	»		plia	leu	keum	da	n
Laid	»	»	»	ntcheu	hel	couloc	ma da	
Rouge	pousao	»	»	»	»		»	
Blanc	klok	»	»	»	»		»	
Noir	trum	»	»	»	»		»	
Profond	chrou							
Rond	»	»	»	clom	mel	mon	»	yo
Carré	»	»	»	selem	»		»	hou
Manger	»	»	»	ma	som	peu	ho cha	ch

KOUYS* (IEMLAP)	LOLOS* (YUEN-KIANG)	KATO* (YUEN-KIANG)	HO-NHI* (YUEN-KIANG)	Y-KIA (MA-CHANG)	MIN-KIA (TA-LY)	MAN-TSE (JEN-O KAY)	MIAO-TSE (LONG-KI) NORD DU YUN NAN
»	ché	sisso					
mca cou	louben	lomo	touma	»	»	brmo	
»	kozi	koui	kouli				
choc	ché	sé	choung				
»	thong	thong					
cheun	se	si	tsi				
kang	cheu	seu	fou-chou				
phou	thou	phou	fou chi				
aké	tso ye	tsa yi	sateu	»	»	zo	
chache	che	sisso	acha				
dso	chóuang teu	kong	iounbi	»	»	hatou	
lami	loko	hoke	voukhé				
ye	hé	hé ko	okou	»	»	he	tchué
»	tsé	ka	ka	»	»	tcha	
»	djo	matcheu					
»	baba	tsoung	mi peu	»	»	tompa	
»	»	»	»	»	»	meto	
apho	ta	kache	ako	»	»	odo (*manteau*, mi (*veste*)	
ha	to	kako	taoua				
»	ong ko	olong	outsou	»	»	houtzou	
»	»	»	»	»	»	xné	
hong	slé	lo	thou	»	»	lo	
vakodo	dseu	yeu	chounchou	»	»	kotseu	
»	»	metso	metso				
»	»	»	»	»	»	»	ké
»	titcheu	teguin					
»	»	»	natsi	»	»	koutsi	
ao koung	jouma	tsi mo	tsimoung				
loung	gueguen	keu	tchakeu	»	»	vouo	
one	atsio	mi	moun	»	»	izo	
	chou kola	aki					
»	apapai	»	paou				
hoa	loué madoua	makouo	didi				
da	no	mai	moung				
ma da	mano	mamai	ma moung				
»	»	»	»	»	»	chamipo	
»		»	»	»	»	bayipo	
»	»	»	»		»	nadsopo	
»	veuleuleu	atso	loulili	»	»	veve	
»	seufang	seufang	lifang	»		tidje	
ho cha	zozole	koutzo	aoudsa	tcho tcho	»	djeu	lao (*kia*)

	SO * (LAKON)	NANHANG * (SANG KON) près Kemarat	MI * (XIENG CANG)	KHMOUS * (LUANG PRABANG)	LEMET * XIENG KHONG	LEMET * PAK TA	MOU-TSE * (MUONG LIM)	KHOS (PALE
Boire	»	»	»	heuochom	teng		icado	»
Dormir	»	»	»	si	hit		dsehé	youca
Voir	»	hom	»	yeng	no		ho pe	»
Ecouter	»	chong						
Parler	»	»	»	»	»		»	»
Comprendre	»	dang	»	neung	mi sang dé		si	»
Chercher	»	»	»	soc	ouac ar		chiai	cha
Envoyer	»	»	»	pnieu	crepo	khpi	»	»
Craindre	»	»	»	n'go	lat		koua	yaka
Aimer	»	»	»	gou	keuss	ham	mo	
Demander	»	»	»	kro	manh	kha	achi lo	cha
Répondre	»	»	»	meuet				
Vendre	»	»	»	tet	tei		ho	hong
Acheter	»	tour	»	ouet	ouei		oueu	houeu
Marcher	»	»	»	»	»		»	»
Aller	po	tai	»	yo	hol	ouoc	kai	ima
Courir	»	telou	»	»	»		»	»
Venir	xou	»	»	ncai	ouac	tou	kola	lama
Appeler	»	»	»	keui	ouor	ouol	khou	koui
S'asseoir	»	»	»	»	»		»	»
Sortir	»	»	»	lien	li		toué	yo
Entrer	»	mout	»	cout	lei		lou lo	layo
Rire	cachang	cachang	»	clai	knhas		hgou	houa
Pleurer	nham	nham	»	yam	yam		ho	meui
Donner	»	»	»	houon	tica		ayeyé	bi
Prendre	it	it	»	mot	ess	ti	you	you
Frapper	tenh	tan	»	mac	ouet	ti	»	ti
Tuer	»	»	»	pan	piam		»	sechi
Naître	»	»	»	»	»		»	»
Monter	chou	cho	»	nca	pra	saoué	tai	lio
Descendre	cheng	cheng	»	chour	chour		yai	houo
Mourir	»	»	»	hon	yam		sé	chi
Construire	»	»	»	heu	rou		»	»
Se battre	»	retao	»	poc mo	hop		ti da	»
Perdre	»	»		pit	ti		koua	»
Lancer des flèches	»	»	»	ping	ping			
Vouloir	»	ebeun						
Avoir	mi, mai mi							
Fumer	ngouat	ngoi ka						
Maintenant	dji naï							
Hier	»	»		pommet	me		hani	minon
Aujourd'hui	ja ngai nai	»	»	séki	snghé		yani	hounor
Matin	»	»		slouot	sachao	asa	ya cho	pe ya
Soir	»	»	»	yo bouar	arpour	pouo	»	nako
Demain	mahaï	»	»	pomki	tnghep		chopo	nouch
Midi	»	»		»	»		»	»
Après-demain		»	»	pommuey	sinmos	moussi	phani	sape
Vite	»	»		nsang	al ich		goueo	koui
Après	»	»		»	»		»	»
Près	»	che	»	le	nte		ma voua	yo mong
Loin	»	young		ntcha	sngay		voua	dape
Devant	»	»	»	tacal	po		»	»
Derrière	»	»	»	khenni	me		»	»
Ce côté-ci	»	»		ta ho	»		choupa	heu po
Ce côté-là		»	»	ta ki	»		choupo	koi po
Non	»	»	»	»	ma		»	»
Pourquoi ?	pan ro	kon trou						

OUYS * (EMLAP)	LOLOS * (YUEN-KIANG)	KATO * (YUEN-KIANG)	HO-NHI * (YUEN-KIANG)	Y-KIA (MA-CHANG)	MIN-KIA (TA-LY)	MAN-TSE (JEN-O KAY)	MIAO-TSE (LONG-KI) NORD DU YUN-NAN
»	»	»	»	»	»	djen tou lo	heou
dso	ito	itsa	houchamou	»	»	inkeu	tcheou jou
»	ngoua do	omou	nhicha	»	»	niesseu	
»	»	»	»	»	»	yaya	
»	sa	sela	si				
»	»	»	tahimoa				
»	talejedo	you	li				
»	djou	ké					
chalo							
nahoa	ngouabé	ngou	mahoulé	»	»	vou	
houa	veutilé	vou	voua	»	»	vo	
»	»	»	»	»	»	gotchou	mou ké
kio	leto	yo	;yima	»	»	liou	ya mou te
»	»	»	»	»	»	»	tchao tchang
kolao	lé	lo	tila	»	»	pole	tata
»	»	»	»	»	»	»	niao
»	naleuzako	toyé	hi heu				
»	hounazaklé	koualé	koula				
ouveu	noulabé	pi					
you	keutchelé	kale					
doe	deu	teu	tgoui	»	»	thou	
»	sié	sébo	sré	»	»	ko	
»	»	»	»	»	»	yo	
»	tiyeu	tala	talimoa				
»	toulé	yayé	kohimoa				
so	chi kola	chivo	chia	»	»	chi	
»	hégou	ikotso	akoutso				
»	deusé	sahateu	mecouba				
»	piho	kepibo	poudsago				
penho	mousé	inhé	mino				
apho	ta ji	yanhi	yanon				
ye so	ko né né	sanana	lamana				
moph	moutsi	moupsi	ho ki				
»	ase	neso	nachou				
»	nelouka	nimo	nouma				
»	mco yé	»	kapidsi				
»	penie	sapa					
ni ni	anezo	atsé	kodsené				
voua	veu	kheu	moung				
	avita	akouva	kava				
»	adoda	anova	nounoufa				
»							
ma	ma	ma	ma				

	SO * (LAKON	NANHANG * (SANG KON) PRES KEMARAT	MI * (XIENG CANG)	KHMOUS * (LUANG PRABANG)	LEMET * XIENG KHONG	LEMET * PAK TA	MOU-TSE * (MUONG LIM)	KHOS PALE
Un..........	mouei	mouei	moue	moui	mous	mos	te ma	ti
Deux.........	bar	bar	bar	bar	ar		ni ma	nhi
Trois.........	pei	pei	pe	pe	lohe		che lé	soung
Quatre,.......	pouôn	pouôn	si	pouôn	poun	pon	ho le	he
Cinq..........	soung	choung	ha	pfouong	pan		nga ma	nga
Six.........	thpat	thpac	oc	tol	tal		ko ma	ko
Sept.........	thpouol	thpol	chet	koul	poul		seu ma	si
Huit.........	thkol	thkol	pet	ti	ta		hi ma	hie
Neuf.........	thke	thke	kao	kash	tim		ho ma	hueu
Dix.........	mechit	mouchit	sip	kan	kel		te chi	che
Onze.........	chit mouei	»	sip het	»	kel mous		te chi te ma	»
Vingt.........	barehit	»	sao	»	»		ni tchi	»
Cent.........	mo clam	»	hoy	»	»		te ha	»
Mille.........	»	»	pôn	»	»		pan	»
Dix mille.....	»	»	meun					
Cent mille.....	»		sen					
Million.......	»	»	lan					
Empan.......	»	»	»	sanda	sitha		te tou	ti to
Coudée.......	»	»	»	sac	soi		te ya	ti cha
Brasse.......	»	»	»	tang	top		te lou	ti lon
Livre (poids)..	»	»	»	»	pan		»	»
Chinois.......	»	»	»	»	»		»	»
Annamites....	»	»	»	»	»		»	»
Laotiens.....	»	»	»	»	»		»	»

…UYS * (…EMLAP)	LOLOS * (YUEN-KIANG)	KATO * (YUEN KIANG)	HO-NHI * (YUEN-KIANG)	Y-KIA (MA-CHANG)	MIN-KIA (TA-LY)	MAN-TSE (JEN-O KAY)	MIAO-TSE (LONG-KI) NORD DU YUN-NAN
te	ti leu	teu ko	ki ma	amo	ape	tsi ma	i
…nha	nhi leu	nhe ko	nhi ma	ni mo	ope	niéma	aou
…sele	sa leu	se ko	sou ma	sole	sa pe	soma	pié
…hole	fé leu	li ko	li ma	lileu	si pe	brema	plaou
…nga	ngo leu	ngo ko	ngo ma	ngou mo	hou pe	ngeư ma	tchoui
ko	tchou leu	tcho ko	co ma	tchou mo	you pe	kho ma	teou
so	che leu	se ko	che ma	seumo	tchepe	sseu ma	hian chet
…ieng	he leu	he ko	he ma	ha mo	pia pe	khé ma	ilo
…kole	kou leu	ki ko	kou ma	kou leu	kioupe	brou ma	kia
…echi	tseu leu	tse ko	tse ma	tseu mo	tcheupe	tchi ma	keou
"	"	"	"	"	"	tchi tsi	
"	mintseu leu	metseu	nhi tse ma				
"	tin ko	teko	tchi ka	"	apeu *ou* akiou	tsé	
"	"	"	"	"	asi *ou* atsi	tseulo	
"	ti to	te to					
"	titché	itché	ti che				
"	titein	te li	kilou				
"	"	"	ti yi				
"	tani	akha					
"	yedo	choto					
"	pa ye	siein					

TABLE

DES GRAVURES ET CARTES

CONTENUES DANS LE DEUXIÈME VOLUME

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DEUXIÈME VOLUME

OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES

I

ÉLÉMENTS DU TRAVAIL GÉOGRAPHIQUE.

II

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

TRAITÉ DES MINERAIS ET DES MINES

I

II

Des minerais et de leur traitement.

III

De la production en métaux du Yun-nan.

IV

Des dépenses du trésor public.

V

Des transports des métaux a Pékin.

VI

VII

VIII

ANTHROPOLOGIE

AGRICULTURE ET HORTICULTURE

I

Configuration et nature du sol cultivable des différentes contrées de l'Indo-Chine. — Climatologie. — Instruments agricoles. — Bestiaux et animaux domestiques. — Fourrages, paturages, engrais.

II

Principales cultures pratiquées en Indo-Chine. — Céréales. — Plantes textiles. — Plantes oléagineuses. — Plantes tinctoriales. — Plantes féculentes. — Plantes coloniales.

III

Arbres fruitiers et plantes a fruits. — Légumes et cultures maraichères.

IV

Forêts. — Essences forestières et produits utiles des forêts. — Plantes médicinales.

VOCABULAIRES INDO-CHINOIS

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU SECOND VOLUME.

Corbeil, typ. et stér. de Crété fils.

